progetto n.

13 03 - DATA IV - CORNAREDO / SETTIMO M.SE

proprietà

DATA 4 ITALY s.r.l.
Piazza Eleonora Duse, 2
20122 MILANO
Partita I.V.A. n. 08214220967

progettista

COLLEGIO DEI PERITI INDUSTRIALI E PERITI INDUSTRIALI LAUREATI
PROVINCIA DI RIMINI
Mami
Massimo
Elettrotecnica

impresa

GENERALE PREFABBRICATI S.p.A.
Amministratore Delegato
Geom. Luca Pecetti

progetto strutturale:

GENERALE PREFABBRICATI

GENERALE PREFABBRICATI S.p.a.
Centro direzionale quattrotorri
Ellera stazione - 06132 PERUGIA - IT
tel.: +39 075 517 29 83 fax: +39 518 12 88
www.generaleprefabbricatispa.com

progetto impianti acustici:

ACOUSTIC & ENGINEERING s.r.l.
Via Cavour, 14 - 20851 LISSONE (MB)
tel.: 039/2459177 fax: 039/4655570
www.brugola.net

progetto impianti meccanici:

ENGIE Axima

OMEGA CONCEPT IMPIANTI E SISTEMI S.p.a.
Via Ettore Ponti, 49 - 20143 - MILANO
tel.: +39 028180951 fax: +39 028135163
www.omega-concept-gdfsuez.it

progetto impianti elettrici:

ENGIE Ineo

INEO TERTIAIRE IdF
165 Rue Jean Jaurès
78130 Les Mureaux
cofelyineo-gdfsuez.com

progetto architettonico:

garretti associati architects planners engineers

GARRETTI ASSOCIATI S.r.l.
Via Trieste, 9 - 20146 MILANO
tel.: +39 02 430 6931 fax: +39 02 480 170 51
www.garrettiassociati.it

prima emissione
20.02.2017

disegnato da
R.M.

aggiornamenti

A

B

descrizione:

DATA 4 ITALY - DC04
PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO

ENGIE Ineo

INEO TERTIAIRE IdF
165 Rue Jean Jaurès
78130 Les Mureaux
cofelyineo-gdfsuez.com

proprietà

DATA 4 ITALY S.R.L.
Piazza Eleonora Duse, 2
20122 MILANO

progetto

DATA CENTER

DC04

DIA per nuova costruzione
ai sensi della L.R. 12/2005

scala:
-

tavola n.

IMPIANTI ELETTRICI

ENGIE Ineo	**ELENCO ELABORATI DC04**	DIA PER NUOVA COSTRUZIONE
NOME TAVOLA	TITOLO	NOTE
13D - IMPIANTO ELTTRICO		
D_04_13D_RE_10_+00_01	ILLUMINAZIONE ORDINARIA E DI SICUREZZA - PIANO TERRA	
D_04_13D_RE_10_+00_02	FORZA MOTRICE - PIANO TERRA	
D_04_13D_RE_10_+00_03	PASSERELLE - PIANO TERRA	
D_04_13D_RE_10_+00_04	IMPIANTO DI TERRA - PIANO TERRA	
D_04_13D_RE_10_+01_01	ILLUMINAZIONE ORDINARIA E DI SICUREZZA - PIANO PRIMO	
D_04_13D_RE_10_+01_02	FORZA MOTRICE - PIANO PRIMO	
D_04_13D_RE_10_+01_03	PASSERELLE - PIANO PRIMO	
D_04_13D_RE_10_+01_04	IMPIANTO DI TERRA - PIANO PRIMO	
D_04_13D_SC_10_--_01	SCHEMA ELETTRICO GENERALE	
34 - IMPIANTO RIVELAZIONE FUMI		
D_04_34_RE_10_+00_01	IMPIANTO RIVELAZIONE FUMI - PIANO TERRA	
D_04_34_RE_10_+01_01	IMPIANTO RIVELAZIONE FUMI - PIANO PRIMO	
RELAZIONI		
D 04 -- GD -- -- -- 01	RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO	
D 04 -- GD -- -- -- 02	RELAZIONE TECNICA IMPIANTO FOTOVOLTAICO	
D 04 -- GD -- -- -- 03	RELAZIONE TECNICA IMPIANTO RIVELAZIONE FUMI	

progetto n.

13 03 - DATA IV - CORNAREDO / SETTIMO M.SE

proprietà

DATA 4 ITALY s.r.l.
Piazza Eleonora Duse, 2
20122 MILANO
Partita I.V.A. n. 08214220967

progettista

impresa

progettista

INEO TERTIAIRE IdF
165 Rue Jean Jaurès
78130 Les Mureaux
cofelyineo-gdfsuez.com

proprietà

DATA 4 ITALY S.R.L.
Piazza Eleonora Duse, 2
20122 MILANO

progetto strutturale:

GENERALE PREFABBRICATI S.p.a.
Centro direzionale quattrotorri
Ellera stazione - 06132 PERUGIA - IT
tel.: +39 075 517 29 83 fax: +39 518 12 88
www.generaleprefabbricatispa.com

progetto impianti acustici:

ACOUSTIC & ENGINEERING s.r.l.
Via Cavour, 14 - 20851 LISSONE (MB)
tel.: 039/2459177 fax: 039/4655570
www.brugola.net

progetto impianti meccanici:

OMEGA CONCEPT IMPIANTI E SISTEMI S.p.a.
Via Ettore Ponti, 49 - 20143 - MILANO
tel.: +39 028180951 fax: +39 028135163
www.omega-concept-gdfsuez.it

progetto impianti elettrici:

INEO TERTIAIRE IdF
165 Rue Jean Jaurès
78130 Les Mureaux
cofelyineo-gdfsuez.com

progetto architettonico:

GARRETTI ASSOCIATI S.r.l.
Via Trieste, 9 - 20146 MILANO
tel.: +39 02 430 6931 fax: +39 02 480 170 51
www.garrettiassociati.it

progetto

DATA CENTER

DC04

DIA per nuova costruzione
ai sensi della L.R. 12/2005

prima emissione
20.02.2017

disegnato da
R.M.

aggiornamenti

A

B

scala:
- @A4

descrizione:

DATA 4 ITALY - DC04
RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO

tavola n.
D 04 -- GD -- -- -- 01

IMPIANTI ELETTRICI

DATA CENTER DI MILANO

DESCRIZIONE GENERALE IMPIANTO ELETTRICO

ENGIE CONTRACTING ITALIA

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO
DATA CENTER DC04
SETTIMO MILANESE (MILANO)

INDICE

1. GENERALE 4
   1.1. Finalità 4
   1.2. Uso ed ubicazione dell'edificio 4
   1.3. Descrizione e superfici dell'edificio 4
2. TITOLARE. 5
3. CRITERI DI DISEGNO. 5
4. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO ELETTRICO 5
   4.1. CONSIDERAZIONI DI CARATTERE GENERALE. 5
   4.2. TRASFORMATORI 9
   4.3. GRUPPI ELETTROGENI (ENERIA) 11
   4.4. BLINDOSBARRE 15
   4.5. QUADRI GENERALI RETE (TGTBQ 01 A, TGTBQ 02 A, TGTBQ 01 B, TGTBQ 02 B) E BATTERIE CONDENSATORI 16
   4.6. QUADRI GENERALI UPS (TGTHQ 01 A, TGTHQ 02 A, TGTHQ 01 B, TGTHQ 02 B) 20
   4.7. LINEE GENERALI 23
   4.8. QUADRI SECONDARI 29
   4.9. PROTEZIONE CONTRO CONTATTI INDIRETTI 33
   4.10. FORNITURA ALIMENTAZIONE ININTERROTTA (UPS) 34
   4.11. QUADRI INVERTER 37
   4.12. DISTRIBUZIONE 38
   4.13. SISTEMI DI ILLUMINAZIONE E DI EMERGENZA 40
   4.14. MECCANISMI 42
   4.15. TERRE E PROTEZIONE CONTRO SOVRATENSIONI 43

1. GENERALE

Legenda delle sigle utilizzate nella presente relazione tecnico-descrittiva :
SAI = Sistema di Accumulo ad Inverter
STS = Sistema di Trasferimento Statico con conversione a tempo 0
GE = Gruppo Elettrogeno
Al = Alluminio
Cu = Rame
INV = Commutatore meccanico di rete

1.1.Finalità

La memoria si prefigge l'obiettivo di descrivere gli impianti elettrici a bassa tensione all'interno del Data Center 04 Milano. Si precisa, che tale descrizione non identifica in alcun modo il limite di fornitura Engie Contracting Italia, essendo contenute all'interno di questo documento, informazioni e specifiche riguardanti imprese terze.

1.2.Uso ed ubicazione dell'edificio

L'uso assegnato all'edificio è quello di un centro di trattamento (processing) dati.

L'obiettivo è quello di fornire ai clienti una infrastruttura scalabile e sicura per i sistemi TIC, nonchè un ampio spettro di conettività. Il Centro verrà dotato di sistemi elettrici e di refrigerazione ridondanti, nonché di sistemi di sicurezza avanzati, sistemi di allarme e PCI, che verranno descritti nei dettagli.

L'ubicazione dell'edificio sarà a SETTIMO MILANESE, in provincia di MILANO.

1.3.Descrizione e superfici dell'edificio

L'edificio ha un pianterreno, un primo piano ed una tettoia. Si possono distinguere le seguenti sale con i rispettivi usi:

Spazio di sale informatiche (2 sale, una per ciascuno dei blocchi, in cui si dislocheranno i server. Strutture di immagazzinamento, PDU, Cracs (in appendice), ecc.

Spazio di supporto, in cui ci sono le stanze per Centro di Transformazione, UPS, batterie, generatori, NOC (Centro Operazioni), magazzini, zona prove, sicurezza ed uffici.

La distribuzione delle sale sarà regolare e l'insieme di corridoi freddi e caldi consentirà di sistemarvi gli armadi rack, con le due estremità dei corridoi aperte per motivi di sicurezza.

Superfici

La superficie *approssimativa* delle zone coperte dal progetto è la seguente:

Piano terra

Uso sala	Superficie (m2)
Sale server	2000
Locali tecnici	800
Uffici e servizi	280

Primo piano

Uso sala	Superficie (m2)
Locali tecnici	800
Uffici e servizi	280

2. TITOLARE.

L'impianto verrà registrato a nome di : **DATA 4 ITALY s.r.l.**

3. CRITERI DI DISEGNO.

Per la realizzazione del presente progetto sono stati rispettati i criteri e le prescrizioni di cui ai regolamenti vigenti, sia di ambito locale sia di ambito nazionale, quali (per citare i più importanti):

- CEI 64-8 2007
- UNI EN 12464-1 2011 ILLUMINAZIONE DEI POSTI DI LAVORO
- UNI EN 1830 ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA
- CEI EN 62305 2/3/4

4. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

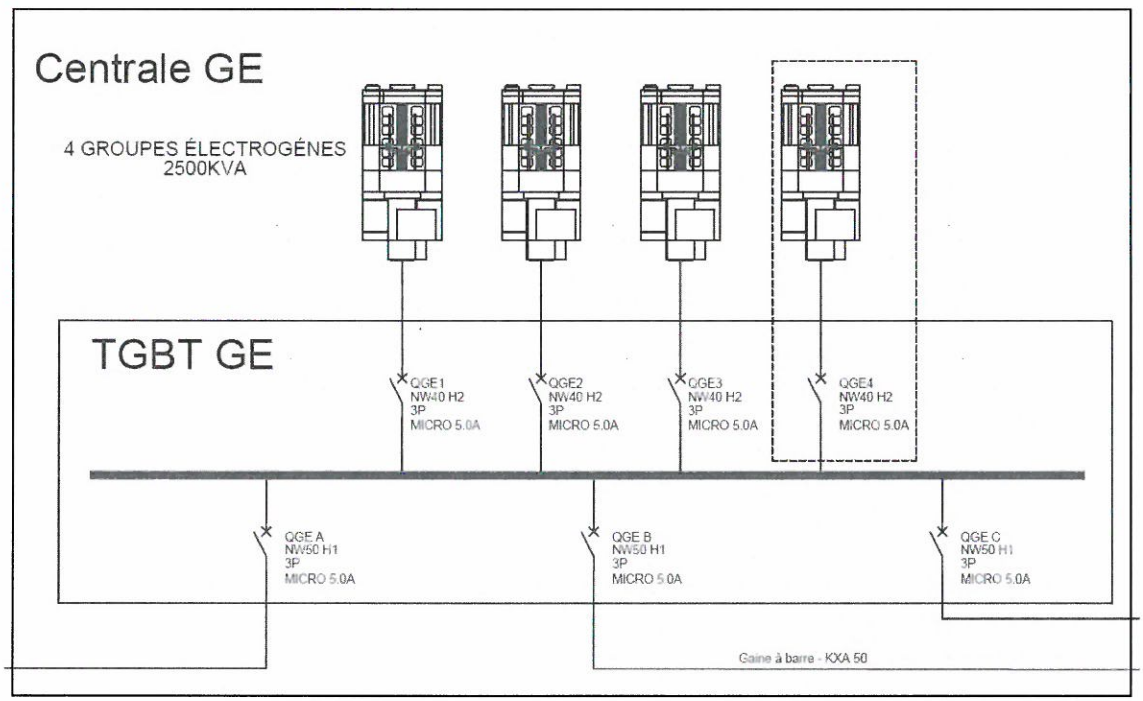
4.1.CONSIDERAZIONI DI CARATTERE GENERALE.

La fornitura elettrica per l'edificio avverrà mediante due linee a media tensione che alimenteranno i centri di trasformazione previsti (Tre centri di trasformazione che alimenteranno l'intero edificio). Per la previsione dei carichi elettrici (Ved. Appendice 1 Previsione carichi elettrici) ciascun centro di trasformazione verrà dotato di due trasformatori da 2000 KVA collegati, con un totale di 6 trasformatori. In tal modo, si otterrà una ridondanza alfine di minimizzare i problemi dell'impianto e garantire la fornitura elettrica.

Dai succitati trasformatori ci si collegherà mediante blindosbarre di Cu 3F+PEN da 3200 A ai quadri generali:

- TGT BQ A
- TGT BQ B
- TGT BQ C

Inoltre, verranno installati tre gruppi elettrogeni da 2.500 KVA ciascuno (e la cui fornitura dipenderà da ENERIA) da dislocare al piano terra dell'edificio. Questi gruppi consentiranno di alimentare elettricamente tutto l'edificio qualora si verificasse un'averia nella rete. Si prevede altresì la possibilità di una futura installazione di un quinto gruppo elettrogeno che abbia le medesime caratteristiche degli altri tre posizionandolo sull'esterno dell'edificio.

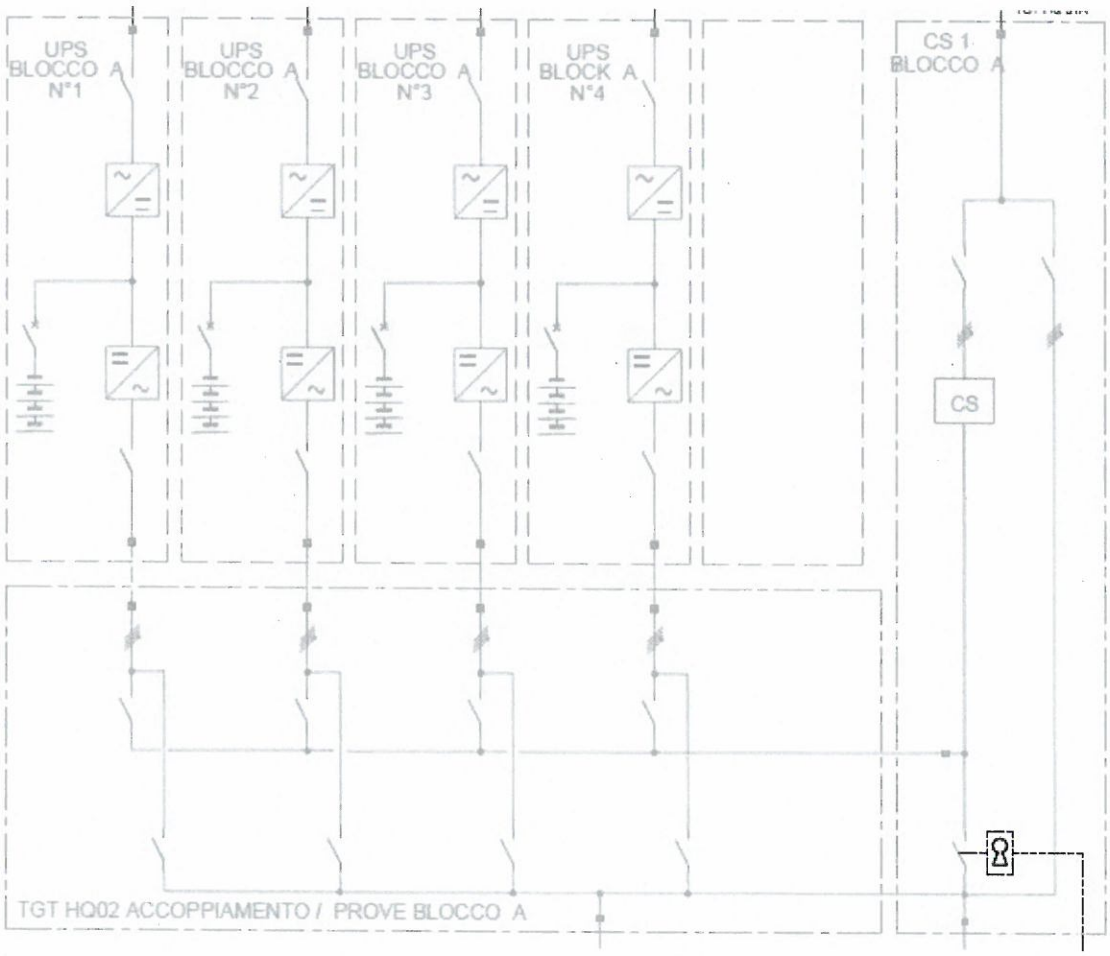


Dai gruppi elettrogeni ci si collega mediante blindosbarre TGBT GE (Fornitura ENERIA). Da quest'ultimo quadro ci si collega mediante blindosbarre di Cu 3F+PEN da 5000 A ai quadri generali:

- TGT BQ A
- TGT BQ B
- TGT BQ C

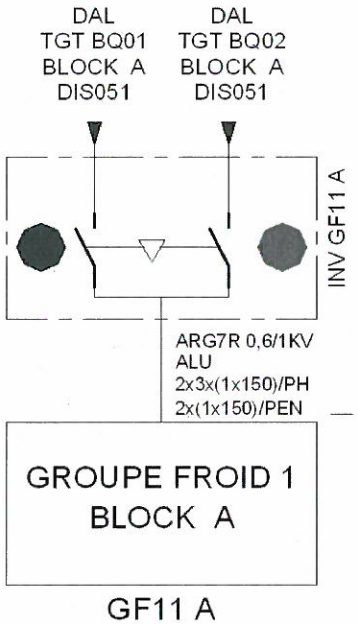
I quadri generali forniranno alimentazione elettrica ai vari quadri secondari ed ai vari gruppi quali quelli di refrigerazione con relative pompe. L'alimentazione elettrica avverrà mediante cavi di Al o Cu 0.6/1 Kv non propaganti incendio e sistemati su passerelle metalliche con griglia.

Per la distribuzione del neutro si prevede una combinazione tra un sistema TN-C sui quadri generali ed un sistema TN-S per i quadri secondari.

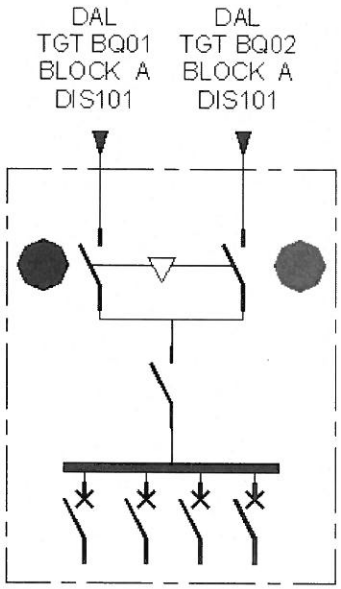


Al fine di aumentare il grado di affidabilità della fornitura elettrica nelle sale Server ogni armadio dati saranno alimentati da doppia linea tramite presa a spina interbloccata (doppia presa, una utilizzata una di scorta).
Ogni armadio dati (escluso dalla fornitura) è dotato di sistema di trasferimento statico (STS) per evitare un passaggio dallo zero durante il processo di alimentazione elettrica.
Il sistema di doppia alimentazione agli armadi dati sarà garantito per ogni metà sala da linee provenienti da due quadri elettrici:
THQ PD .... 01.
THQ PD .... 02.

I quadri inverter associati a tutti i principali gruppi meccanici (Refrigerazione, pompe associate al sistema di refrigerazione, sistemi di ricircolo per sale dati, ecc) saranno alimentati da inversori meccanici collegati a monte a doppia linea .



· Commutazioni con bloccaggio elettrico e meccanico per le protezioni dei quadri elettrici.

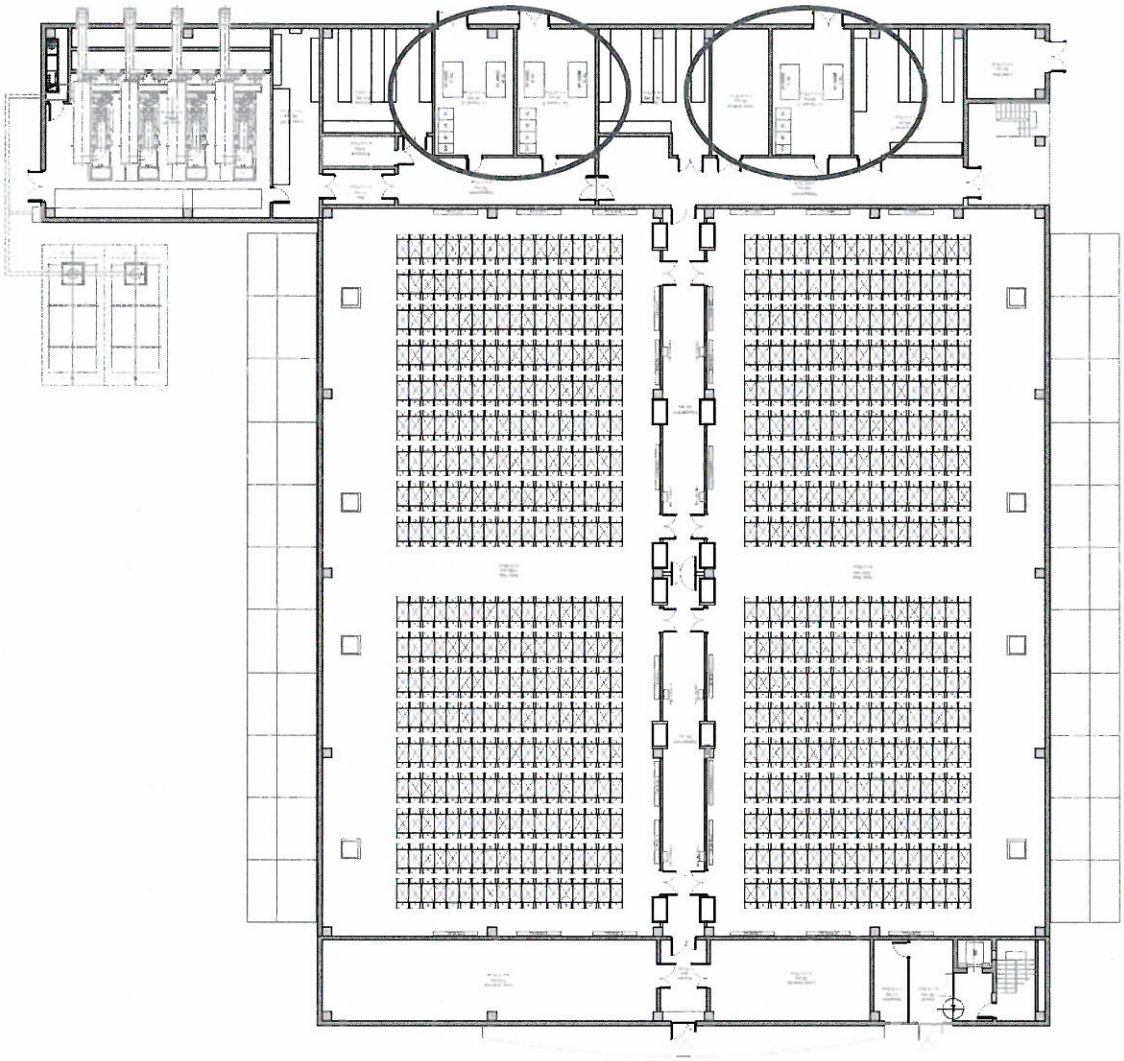


TBQ PDA1 01

4.2.TRASFORMATORI

I trasformatori costituiscono la base di partenza dell'impianto elettrico a bassa tensione all'interno dell'edificio.

Saranno necessari due trasformatori da 2.000 KVA per ciascuno dei tre blocchi, alfine di poter fornire tutta l'energia elettrica necessaria. I trasformatori (forniti da SCHNEIDER) verranno installati presso i locali tecnici siti al piano terra dell'edificio.



Piano Terra dell'edificio. Trasformatori

I trasformatori avranno le seguenti caratteristiche:

Potenza = 2.000 KVA´s

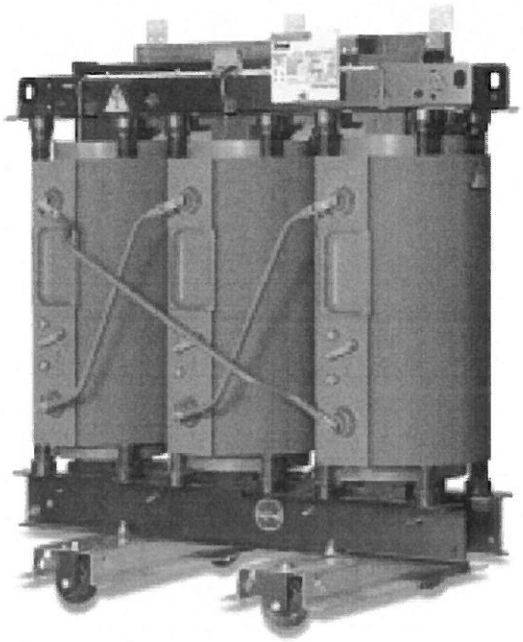
Tensione ingresso / uscita = 15-20 KV / 400 V

Isolamento = Secco

Tensione di cortocircuito (%) = 6 %

Frequenza = 50 Hz

Caratteristiche tecniche trasformatori



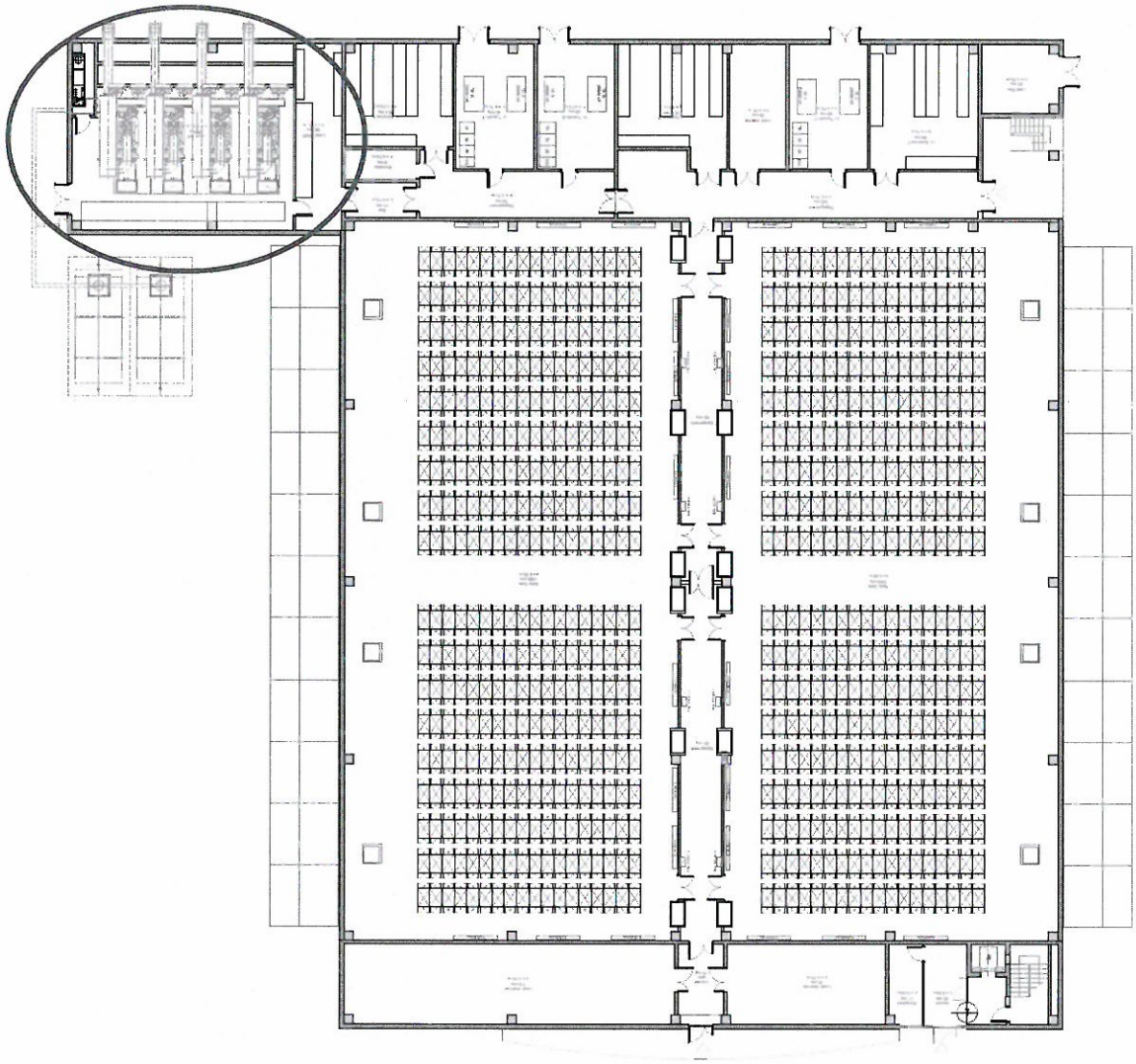
Transformadores **Trihal** MT/BT.

4.3.GRUPPI ELETTROGENI (ENERIA)

Stando al documento di previsione di potenze, saranno necessari 6.400 KVA per poter coprire tutta la domanda elettrica dell'edificio. Pertanto, si prevedono tre gruppi elettrogeni da 2.500 KVA ciascuno, che in linea di principio non disporranno di alcun tipo di ridondanza.

L'autonomia prevista per i gruppi elettrogeni sarà di 72 ore, ottenuta mediante depositi esterni rispetto all'edificio, ed interrati.

I gruppi elettrogeni verranno sistemati presso i locali tecnici al piano terra dell'edificio.



Piano terra dell'edificio. Gruppi elettrogeni

I tre gruppi elettrogeni avranno seguenti caratteristiche:

Potenza = 2.500 KVA´s

Tensione uscita = 400 V

Frequenza = 50 Hz

Giri al minuto = 1.500

Senza copertura superiore

Il sistema di avviamento del gruppo sarà di tipo automatico, con attivazione nel momento in cui dovesse venire a mancare la normale fornitura della rete o allorquando la tensione dovesse scendere al di sotto del 70% del valore nominale.

Verrà installato un sistema di travaso tra i depositi esterni rispetto all'edificio e quelli interni. L'uscita di scarico dei gas partirà dal cortile dell'edificio, arrivando alla tettoia. Di seguito si elencano altre caratteristiche dei gruppi elettrogeni:

GRUPPO ELETTROGENO

Marca ..... CATERPILLAR
Modello ..... 3516 B HB
Potenza ..... 2500 kVA / 2275 kWe
Tensione ..... 400 V Trifásico
Servizio ..... Emergenza.

MOTORE

DATI GENERALI

Marca ..... CATERPILLAR
Modello C175-16
Tipo di combustible ..... Gasolio
Numero di cilindri 16
Disposizione ..... En V
Diametro ..... 170 mm
Corsa ..... 215 mm
Cilindrata ..... 78 litri
Rapporto di compressione 15,3:1
Aspirazione ..... Turboalimentato e Post refrigerato
Raffreddamento ..... Circuiti separati AT/BT SCAC
Velocità ..... 1500 rpm

SISTEMA DI ASPIRAZIONE

Volume di aria comburente ..... 195 m^3/min

SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO

Volume d'acqua senza radiatore ..... 233 litri
Portata d'aria del radiatore ..... 20000 m^3/h
Restrizione d'aria del ventilatore ..... 0,12 kPa
Potenza resistenza riscaldamento acqua ..... 9 kW
Tensione di alimentazione ..... 220-240 Vac

SISTEMA DI SCARICO

Portata di gas di scarico ..... 456 m^3/min
Temperatura gas di scarico ..... 423 ºC
Contropressione massima di scarico ..... 5 kPa
Contropressione di disegno di scarico ..... 2,5 kPa
Perdita di carica silenziatore (30 dBA) ..... 1,25 kPa
Diametro interno di staffe di scarico ..... 355,6 mm
Controstaffa uscita adattatore Y ..... DIN 2576 - DN450 (18")

SISTEMA DI COMBUSTIBLE

Temperatura massima ritorno di
combustible senza perdita di potenza ..... 38 ºC

SISTEMA DI LUBRIFICAZIONE

Capacitá dellla coppa dell'olio ..... 540 litri
Tipo d' olio raccomandato ..... API CI-4 e normativa Caterpillar ECF1

SISTEMA DI AVVIAMENTO

Tensione batterie ..... 24 Vcc

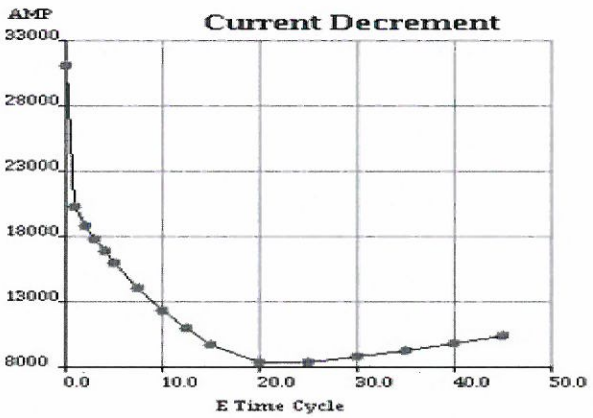
GENERATORE

DATI GENERALI

Marca ..... CATERPILLAR
Modello SR5
Potenza ..... 2500 kVA
Velocità ..... 1500 rpm
Frequenza ..... 50 Hz
Tensione ..... 400 V. Trifase
Regolazione di tensione ..... <+/- 0,5%
Fattore di potenza 0,8
Isolamento ..... Clase H con tropicalizzazione ed antiabrasione
Protezione IP23
Numero di cuscinetti 2
Fattore di influenza telefonica ..... < 50
Deviazione d'onda ..... < 2%
Rendimento ..... 96,6 %

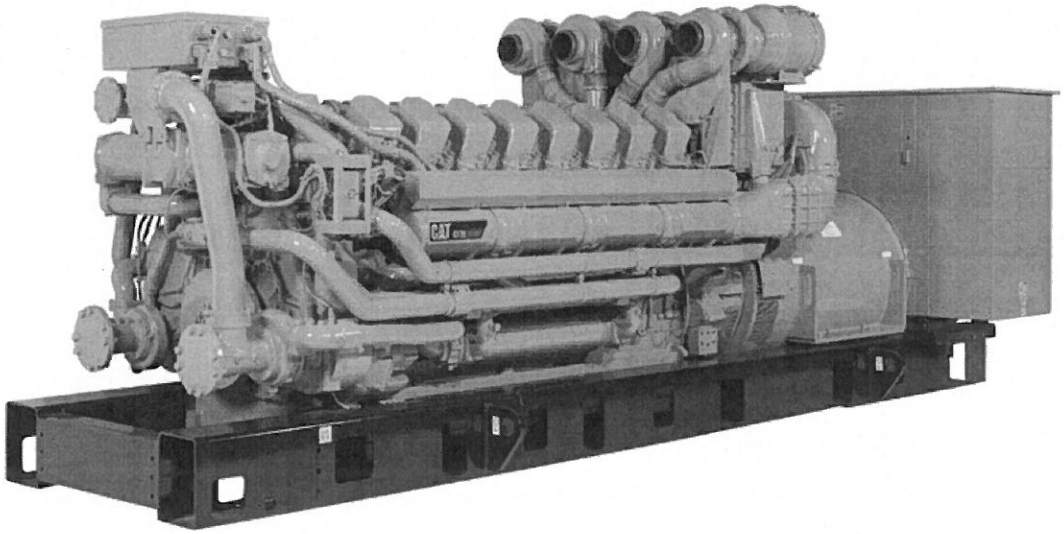
CONTRIBUTO ALLA CORRENTE DI CORTO CIRCUITO

CURVA CORRENTE DI CORTO CIRCUITO



E Time Cycle	AMP
0.0	31,078
1.0	20,256
2.0	18,744
3.0	17,753
4.0	16,839
5.0	15,979
7.5	14,038
10.0	12,363
12.5	10,917
15.0	9,669
20.0	8,289
25.0	8,348
30.0	8,749
35.0	9,254
40.0	9,807
45.0	10,342

Instantaneous 3 Phase Fault Current: 31078 Amps
Instantaneous Line - Line Fault Current: 27222 Amps
Instantaneous Line - Neutral Fault Current: 45489 Amps



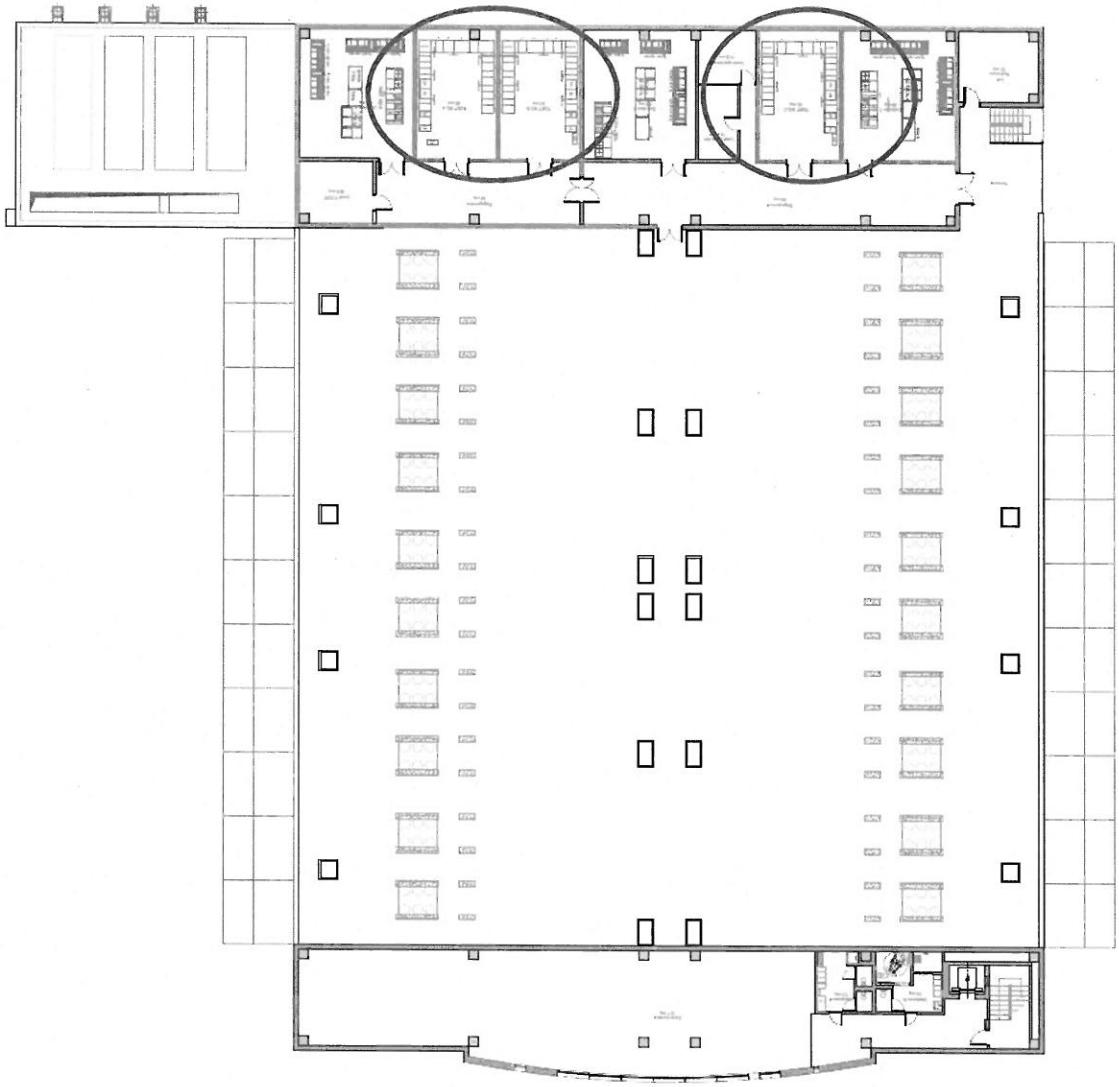
4.4.BLINDOSBARRE

Si indica di seguito dove si prevede l'installazione di blindosbarre, nonchè le caratteristiche delle blindosbarre stesse:

Origine / Fine	Materiale	Composizione
Trasformatori / Quadri TGTBQ XXX	Rame	3F+PEN IP55
Gruppi elettrogeni / Quadro TGBT GE **(ENERIA)**	Alluminio	3F+PEN IP55
Quadro TGBT GE/ Quadri TGTBQ XXX	Rame	3F+PEN IP55

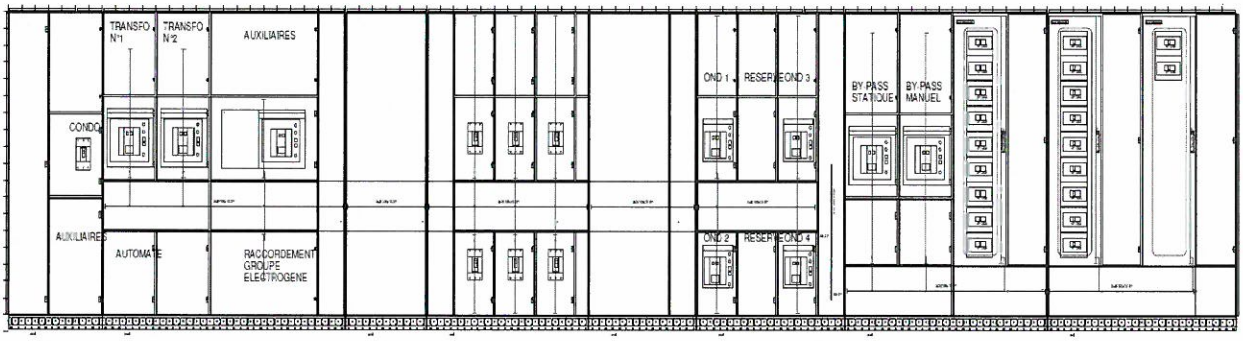
4.5. QUADRI GENERALI RETE (TGTBQ A, TGTBQ B, TGTBQ C,) E BATTERIE CONDENSATORI

I quadri generali verranno alimentati da 2 trasformatori da 2.000 KVA disposti in parallelo (Fornitura normale) o mediante il quadro TGBT GE (Fornitura emergenza). La fornitura avverrà mediante una commutazione automatica (fra gli ingressi associati ai due trasformatori e l'ingresso proveniente dal quadro TGBT GE) con dispositivo di bloccaggio meccanico ed elettrico. I quadri generali si ubicheranno al primo piano dell'edificio.



Primo piano dell'edificio. Quadri generali rete

Le uscite previste e le intensità d'uso dei circuiti sono calcolate negli schemi monofilari. Tutti gli interruttori saranno di tipo scatolato e regolabili mediante relè elettronici, con contatti ausiliari di stato. Inoltre, si prevede che siano estraibili, alfine di ottimizzarne i tempi di sostituzione. Le caratteristiche costruttive prevedono un 30 % di spazio di riserva o preconfigurazione disponibile per futuri ampliamenti. Alfine di aumentare la protezione contro contatti diretti, si prevede che vengano compartimentati. Si prevede l'installazione di scaricatori di sovratensioni, alfine di evitare di danneggiare gli impianti e/o le attrezzature.



Dettaglio frontale tipo (Non costruttivo)

Batterie condensatori

Per correggere il fattore di potenza si è prevista l'installazione di batterie di condensatori automatiche, da sistemare a fianco dei quadri generali. Per le dimensioni delle batterie, sono state analizzate le apparecchiature che necessitano di alimentazione elettrica all'interno dell'edificio, e che sono di due tipi:

· Sistemi di climatizzazione (Refrigerazione, CTA, ecc) con coseni di α vicini a 0.80.

· Apparecchiature IT con coseni di α che si avvicinano a 1 e possono persino avere carattere capacitivo.

Sulla scorta dei dati di cui sopra e dell'eperienza maturata da ENGIE su altri Data Center costruiti a Parigi e con le stesse caratteristiche di uso, si è calcolato un coseno di α iniziale di 0.91 per l'impianto, e si vuole ottenere un coseno di α finale di 0.95. Pertanto, si calcola la capacità di batteria necessaria:

P = S x cos α iniziale = 2.912 KW

Q = P x (tg α iniziale - tg α finale) = 2.912 x (0.45-0.33) = 349,44 KVAR, per cui si sono calcolate le dimensioni delle due batterie di condensatori automatiche da 180 KVAr (per un totale di 360 KVAr).

Analogamente, si prevede lo stesso tipo di impianto per il blocco B.

Stando a questo calcolo, verranno scelte batterie che posseggano le seguenti caratteristiche:

Potenza = 175/180 KVAr

Tensione ingresso = 400 V

Frequenza = 50 Hz

Filtro antiarmoniche

Resistenza di scarico: 50 V 1 minuto.

4.6. QUADRI GENERALI UPS (TGTHQ A, TGTHQ B, TGTHQ C)

I quadri generali di UPS verranno alimentati dai quadri generali (TGTBQ A, TGTBQ B, TGTBQ C) ed attraverso questi stessi quadri verrà fornito il servizio ai carichi elettrici critici quali:

· Carichi IT

· Quadro di monitoraggio

· Quadro THQAU A

· Quadro THQAU B

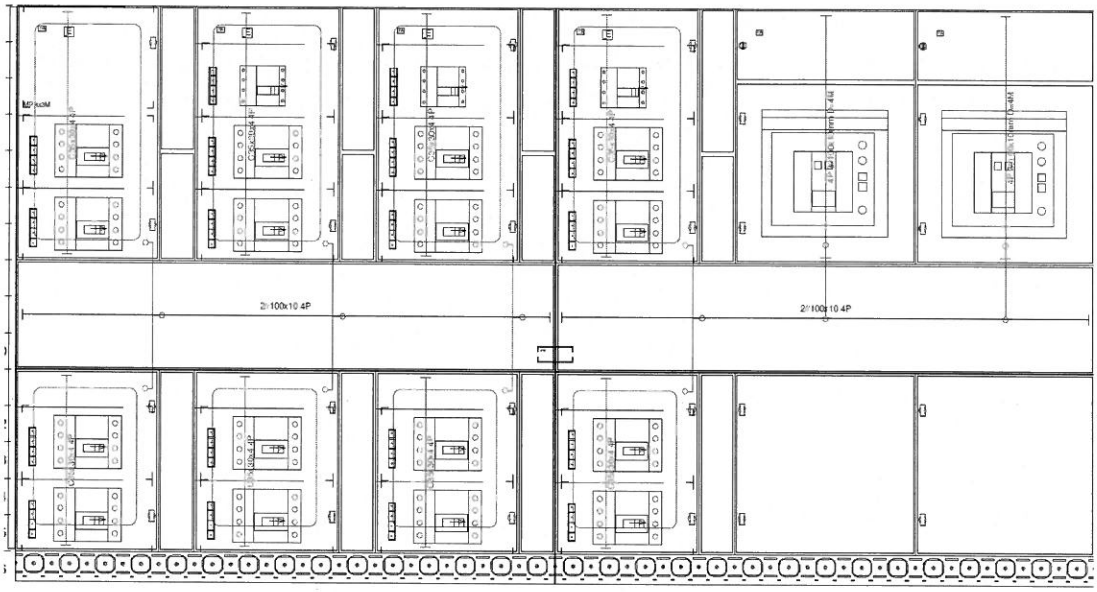
· Quadro THQAU C

· Alimentazioni ausiliari dei quadri generali

Disporranno di un doppio attacco proveniente dalle UPS e dai quadri generali mediante il by-pass manuale.

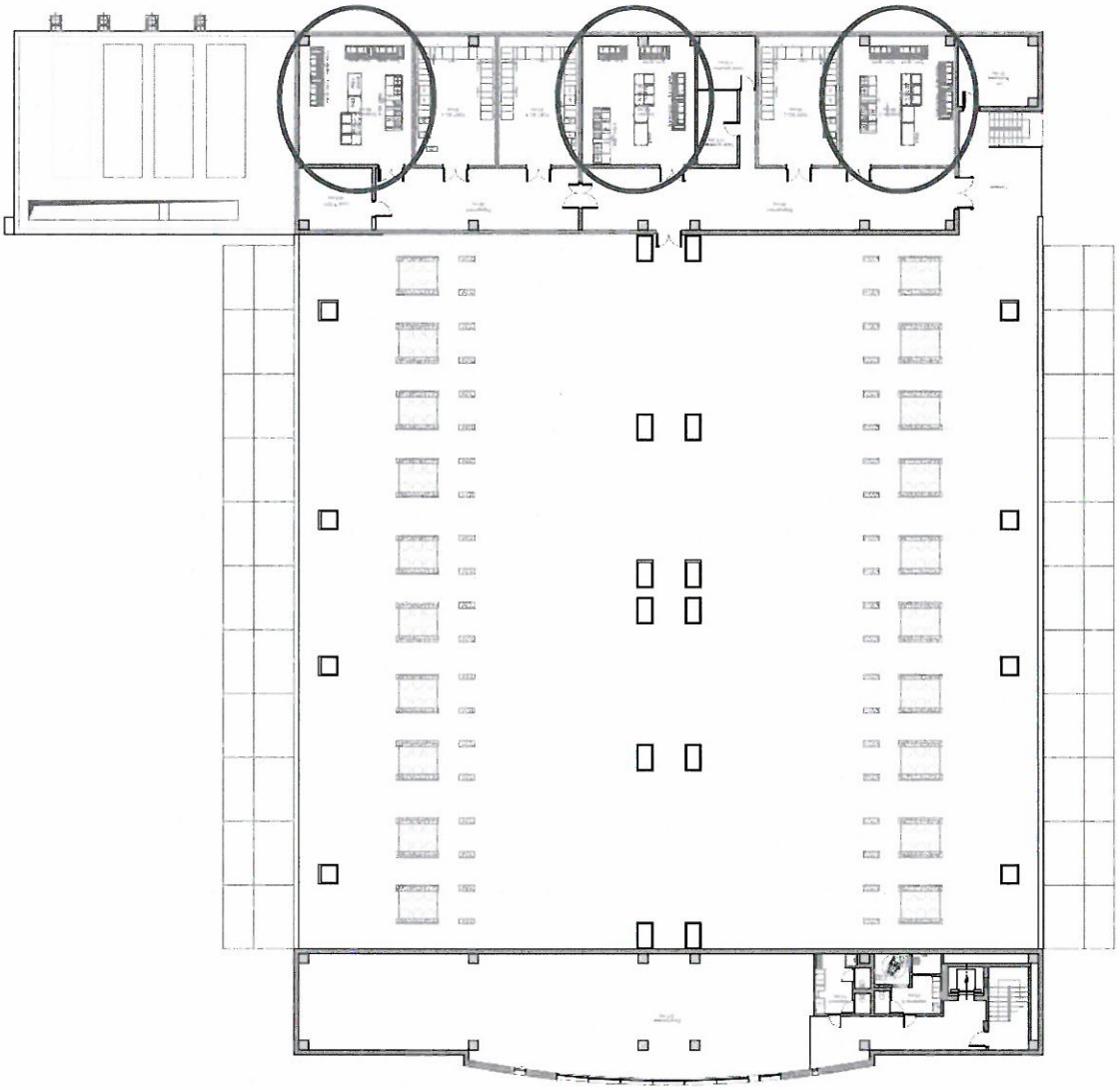
Le uscite previste e le intensità d'uso dei circuiti sono calcolate negli schemi monofilari.

Tutti gli interruttori saranno di tipo scatolato e regolabili mediante relè elettronici, con contatti ausiliari di stato. Inoltre, si prevede che le uscite associate ai sistemi IT siano estraibili, al fine di ottimizzarne i tempi di sostituzione. Le caratteristiche costruttive prevedono un 30 % di spazio di riserva o preconfigurazione disponibile per futuri ampliamenti. Al fine di aumentare la protezione contro contatti diretti, si prevede che vengano compartimentati. Si prevede l'installazione di scaricatori di sovratensioni, alfine di evitare di danneggiare gli impianti e/o le attrezzature.



Dettaglio frontale tipo (Non costruttivo)

Verranno installati presso i locali tecnici al primo piano dell'edificio.



Primo piano dell'edificio. Quadri generali UPS

4.7.LINEE GENERALI

Sono le linee che partono dai quadri generali. Rispetteranno la normativa italiana e, in concreto, la norma CEI 20-22/2 per cui saranno non propaganti di incendio. Si prevede l'installazione del cavo di rame per sezioni inferiori a 50 mm2, prevedendo l'uso di alluminio per sezioni superiori.

Cavi di Bassa Tensione	Unità	Item2	Item3
Dati Identificativi			
Codice del cavo		0367506	0367507
Tipo di cavo		ARG7R	ARG7R
Norme		CEI 20-13	CEI 20-13
Norme		CEI 20-22/2	CEI 20-22/2
Norme		CEI UNEL 35375	CEI UNEL 35375
Tensione		0,6/1 kV	0,6/1 kV
N° Conduttori / Sezione		1 x50 mm²	1 x70 mm²
Caratteristiche del Disegno			
Materiale conduttore principale		Al	Al
Forma		Circolare	Circolare
Classe / Norma		2 / CEI-60228	2 / CEI-60228
Diametro Nominale	mm	7,85	9,55
Materiale d' isolamento del conduttore principale		HEPR	HEPR
Spessore nominale	mm	1,0	1,1
Diametro sopra l' isolamento	mm	9,9	11,8
Materiale guaina		PVC	PVC
Spessore nominale / minimo in un punto	mm	1,4 / –	1,4 / –
Diametro esterno	mm	12,7	14,6
Peso nominale	kgs/km	230	305
Raggio di curvatura	mm	51	59
Dati Elettrici			
Resistenza massima del conduttore a 20°C	Ohm/km	0,641	0,443
Reattanza a stella a 50 Hz	Ohm/km	0,094	0,089
Caida de tensión en c.a. monofásica (cos fi = 0.8)	V/A-km	1,43	1,02
Caida de tensión en c.a. trifásica (cos fi = 0.8)	V/A-km	1,24	0,879
Caida de tensión en c.a. trifásica (cos fi = 1)	V/A-km	1,42	0,984
Intensità massima ammissibile (*)	A	133 (10) / 139 (8)	170 (10) / 172 (8)
Temp. mass. del conduttore in regime permanente / di cortocircuito	°C	90 / 250	90 / 250
Intensità massima ammissibile in cortocircuito adiabatico. (0.1/0.5/1.0)	kA	15 / 6,69 / 4,73	20,9 / 9,36 / 6,62

(*) In aria, a 40°C / Interrato, a 25 °C - Resist. Term. Terreno = 1,5 °K.m/W, 0.7 m

Valori nominali soggetti alle tolleranze proprie di fabbricazione.

Non propagazione dell`incendio, s/ CEI 20-22/2

Cavi di Bassa Tensione	Unità	Item5	Item6	Item7
Dati Identificativi				
Codice del cavo		0364196	0367509	0364198
Tipo di cavo		ARG7R	ARG7R	ARG7R
Norme		CEI 20-13	CEI 20-13	CEI 20-13
Norme		CEI 20-22/2	CEI 20-22/2	CEI 20-22/2
Norme		CEI UNEL 35375	CEI UNEL 35375	CEI UNEL 35375
Tensione		0,6/1 kV	0,6/1 kV	0,6/1 kV
N° Conduttori / Sezione		1 x120 mm²	1 x240 mm²	1 x185 mm²
Caratteristiche del Disegno				
Materiale conduttore principale		Al	Al	Al
Forma		Circolare	Circolare	Circolare
Classe / Norma		2 / CEI-60228	2 / CEI-60228	2 / CEI-60228
Diametro Nominale	mm	12,90	18,20	15,60
Materiale d' isolamento del conduttore principale		HEPR	HEPR	HEPR
Spessore nominale	mm	1,2	1,7	1,6
Diametro sopra l' isolamento	mm	15,3	21,6	18,8
Materiale guaina		PVC	PVC	PVC
Spessore nominale / minimo in un punto	mm	1,5 / --	1,7 / --	1,6 / --
Diametro esterno	mm	18,3	25,0	22,0
Peso nominale	kgs/km	490	925	730
Raggio di curvatura	mm	74	100	88
Dati Elettrici				
Resistenza massima del conduttore a 20°C	Ohm/km	0,253	0,125	0,164
Reattanza a stella a 50 Hz	Ohm/km	0,084	0,080	0,082
Caida de tensión en c.a. monofásica (cos fi = 0.8)	V/A·km	0,619	0,353	0,435
Caida de tensión en c.a. trifásica (cos fi = 0.8)	V/A·km	0,536	0,306	0,376
Caida de tensión en c.a. trifásica (cos fi = 1)	V/A·km	0,562	0,278	0,364
Intensità massima ammissibile (*)	A	239 (10) / 232 (8)	372 (10) / 340 (8)	316 (10) / 294 (8)
Temp. mass. del conduttore in regime permanente / di cortocircuito	°C	90 / 250	90 / 250	90 / 250
Intensità massima ammissibile in cortocircuito adiabatico. (0.1/0.5/1.0)	kA	35,9 / 16 / 11,3	71,8 / 32,1 / 22,7	55,3 / 24,7 / 17,5

(*) In aria, a 40°C / Interrato, a 25 °C - Resist. Term. Terreno = 1,5 °K.m/W, 0.7 m

Valori nominali soggetti alle tolleranze proprie di fabbricazione.

Non propagazione dell`incendio, s/ CEI 20-22/2

Cavi di Bassa Tensione	Unità	Item1
Dati Identificativi		
Codice del cavo		0391678
Tipo di cavo		ARG7OR
Norme		**CEI 20-13**
Norme Non Propagazione dell!incendio		**CEI 20-22/2**
Tensione		0,6/1 kV
N° Conduttori / Sezione		4 x150 mm²
Caratteristiche del Disegno		
Materiale conduttore principale		Al
Forma		Circolare
Classe / Norma		2 / CEI-60228
Diametro Nominale	mm	14,10
Materiale d' isolamento del conduttore principale		HF XLPE
Spessore nominale	mm	1,4
Diametro sopra l' isolamento	mm	16,9
Materiale guaina		PVC
Spessore nominale / minimo in un punto	mm	2,4 / --
Diametro esterno	mm	46,3
Peso nominale	kgs/km	3065
Raggio di curvatura	mm	235
Dati Elettrici		
Resistenza massima del conduttore a 20°C	Ohm/km	0,206
Reattanza a stella a 50 Hz	Ohm/km	0,074
Caida de tensión en c.a. trifásica (cos fi = 0.8)	V/A·km	0,443
Caida de tensión en c.a. trifásica (cos fi = 1)	V/A·km	0,457
Intensità massima ammissibile (*)	A	264 (9) / 221 (8)
Temp. mass. del conduttore in regime permanente / di cortocircuito	°C	90 / 250
Intensità massima ammissibile in cortocircuito adiabatico (0.1/0.5/1.0)	kA	44,9 / 20,1 / 14,2

Cables de Baja Tensión	Unicades	Item1	Item2	Item3	Item4	Item11	Item12	Item13	Item14
Datos Identificativos									
Código del Cable		7355113	7355107	7355108	7355112	7355307	7355509	7355510	7355511
Tipo de cable		FG7R	FG7R	FG7R	FG7R	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR
Norma		CEI 20-13	CEI 20-13	CEI 20-13	CEI 20-13	CEI 20-13	CEI 20-13	CEI 20-13	CEI 20-13
Norma		CEI 20-22/2	CEI 20-22/2	CEI 20-22/2	CEI 20-22/2	CEI 20-22	CEI 20-22	CEI 20-22	CEI 20-22/2
Norma		CEI UNEL 35375	CEI UNEL 35375	CEI UNEL 35375	CEI UNEL 35375	CEI UNEL 35375	CEI UNEL 35375	CEI UNEL 35375	CEI UNEL 35375
Tensión		0,6/1 kV	0,6/1 kV	0,6/1 kV	0,6/1 kV	0,6/1 kV	0,6/1 kV	0,6/1 kV	0,6/1 kV
N° Conductores x Sección		1 x35 mm²	1 x2,5 mm²	1 x4 mm²	1 x25 mm²	3 x2,5 mm²	5 x6 mm²	5 x10 mm²	5 x16 mm²
Caracteristicas de Diseño									
Material conductor (fases principales)		Cu	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu
Forma		Circular	Circular	Circular	Circular	Circular	Circular	Circular	Circular
Clase / Norma		5 / CEI-60228	5 / CEI-60228	5 / CEI-60228	5 / CEI-60228	5 / CEI-60228	5 / CEI-60228	5 / CEI-60228	5 / CEI-60228
Diámetro Nominal	mm	7,30	1,92	2,45	6,20	1,92	3,00	3,95	4,95
Material aislamiento (fases principales)		XLPE	XLPE	XLPE	XLPE	XLPE	XLPE	XLPE	XLPE
Espesor nominal	mm	0,9	0,7	0,7	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7
Diámetro sobre aislamiento	mm	9,1	3,4	3,9	8,0	3,4	4,4	5,4	6,4
Material cubierta		PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
Espesor nominal / mínimo en cualquier punto	mm	1,4 / –	1,4 / –	1,4 / –	1,4 / –	1,8 / –	1,8 / –	1,8 / –	1,8 / –
Diámetro nominal exterior	mm	11,9	6,2	6,7	10,8	11,0	15,8	18,4	21,3
Peso nominal	kgs/km	380	57	74	285	185	485	705	1025
Radio mínimo de curvatura	mm	48	25	27	44	44	64	74	86
Datos Eléctricos									
Resistencia máxima CC del conductor, a 20°C	Ohm/km	0,554	7,98	4,95	0,78	7,98	3,3	1,91	1,21
Reactancia estrella, a 50 Hz	Ohm/km	0,090	0,133	0,123	0,095	0,099	0,085	0,080	0,077
Caida de tensión en c.a. monofásica (cos fi = 0.8)	V/A·km	1,24	16,4	10,2	1,70	16,4	--	--	--
Caida de tensión en c.a. trifásica (cos fi = 0.8)	V/A·km	1,07	14,2	8,87	1,48	14,2	5,92	3,46	2,22
Caida de tensión en c.a. trifásica (cos fi = 1)	V/A·km	1,22	17,6	10,9	1,72	17,6	7,29	4,22	2,67
Intensidad máxima admisible en régimen permanente (*)	A	144 (10) / 154 (8)	29 (10) / 36 (8)	38 (10) / 46 (8)	116 (10) / 128 (8)	27 (9) / 30 (8)	46 (9) / 48 (8)	65 (9) / 64 (8)	87 (9) / 83 (8)
Temp. máx. conductor en régimen permanente / en cortocircuito	°C	90 / 250	90 / 250	90 / 250	90 / 250	90 / 250	90 / 250	90 / 250	90 / 250
Intensidad máxima admisible en cortocircuito adiabático (0.1/0.5/1.0 s)	kA	15,8 / 7,07 / 5	1,13 / 0,505 / 0,357	1,81 / 0,808 / 0,571	11,3 / 5,05 / 3,57	1,13 / 0,505 / 0,357	2,71 / 1,21 / 0,857	4,52 / 2,02 / 1,43	7,23 / 3,23 / 2,29

Genericamente, si è giunti alla conclusione che la sezione del NEUTRO=FASE, onde prevenire le correnti armoniche all'interno del neutro, che a volte possono superare quelle di fase, poichè all'interno dell'edificio vi saranno numerosi componenti elettronici.

Le linee verranno canalizzate su passerelle metalliche con griglia e senza coperchio, ad eccezione delle linee che vanno agli IT, e che saranno su passerella metallica perforata di colore verde senza coperchio. Tutte le passerelle verranno installate sotto la copertura / tettoia. Inoltre, disporranno di un cavo di Cu nudo che le percorrerà alfine di garantirne una buona messa a terra.

Il calcolo per le linee generali si è basato sui seguenti criteri:

· Intensità nominale o d'uso.

· Massima caduta di tensione ammissibile ai sensi della normativa (< 4 %).

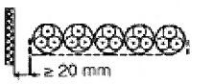
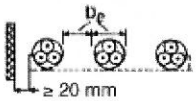
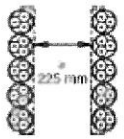
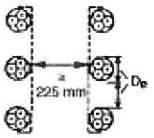
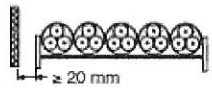
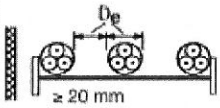
· Sollecitazione termica ammissibile dei conduttori.

Il calcolo delle intensità massime ammissibili per i cavi è stato effettuato in base alla norma CEI-UNEL 35024/1, in cui si considerano i metodi di installazione e gli eventuali fattori di correzione per temperatura e raggruppamento. Vi è da aggiungere che la calibratura / regolazione della protezione prevista per le varie linee sarà uguale o inferiore all'intensità massima ammessa dal conduttore.

Nel caso delle linee canalizzate su passerella, si è tenuto conto delle seguenti tabelle ai fini dell'applicazione del relativo fattore di correzione per raggruppamento:

· Cavi multipolari in base alla tabella 5 della CEI-UNEL 35024/1. In questi casi si è calcolato sempre il fattore più sfavorevole, cioè quello di 0.7.

Tab. V **Fattori di correzione k_2 per circuiti realizzati con cavi multipolari installati in strato su più supporti (es. passerelle)**

Appendice A	Metodo di installazione		Numero di cavi						
			Numero di passerelle	1	2	3	4	6	9
13	Passerelle perforate (Nota 1)		2	1,00	0,87	0,80	0,77	0,73	0,68
			3	1,00	0,86	0,79	0,76	0,71	0,66
			2	1,00	0,99	0,96	0,92	0,87	–
			3	1,00	0,98	0,95	0,91	0,85	–
13	Passerelle verticali perforate (Nota 2)		2	1,00	0,88	0,81	0,76	0,71	0,70
			2	1,00	0,91	0,88	0,87	0,85	–
14-15 16-17	Scala posa cavi o elemento di sostegno (Nota 1)		2	1,00	0,86	0,80	0,78	0,76	0,73
			3	1,00	0,85	0,79	0,76	0,73	0,70
			2	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	–
			3	1,00	0,98	0,97	0,96	0,93	–

Nota Questi fattori sono applicabili a cavi simili uniformemente caricati
(1) I valori sono relativi a distanze verticali tra le passerelle di 300 mm. Per distanze verticali minori i fattori dovrebbero essere ridotti
(2) I valori sono relativi a distanze orizzontali tra le passerelle di 225 mm, con passerelle montate dorso a dorso. Per distanze minori i fattori dovrebbero essere ridotti.

Tabella V norma CEI-UNEL 35024/1

· Per i cavi unipolari con una separazione tra terni pari a due volte il diametro del conduttore si è calcolato sempre un fattore di 0.7, ad esclusione del cavo da 800mm² in alluminio.

· Per i cavi unipolari senza separazione tra terni, ci si è basati sull'articolo 1 della tabella IV della CEI-UNEL 35024/1

Tab. IV **Fattori di correzione k_2 per circuiti realizzati con cavi installati in fascio o strato**

Appendice A			Numero di circuiti o di cavi multipolari											
	Articolo	Disposizione (cavi a contatto)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
Condizioni di posa non previste negli articoli 2-3-4-5- seguenti e nelle tabelle V e VI	1	Raggruppati a fascio, annegati	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38
11-12-25	2	Singolo strato su muro, pavimento o passerelle non perforate	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70			
11A	3	Strato a soffitto	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61			
13	4	Strato su passerelle perforate orizzontali o verticali (perforate o non perforate)	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72	Nessuna ulteriore riduzione per più di 9 circuiti o cavi multipolari		
14-15 16-17	5	Strato su scala posa cavi o graffato ad un sostegno	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78			

(1) Questi fattori sono applicabili a fascio o strato di cavi simili, uniformemente caricati.
(2) Dove le spaziature orizzontali fra cavi adiacenti, appartenenti a circuiti diversi, superano di due volte il diametro esterno del cavo di sezione maggiore, non è necessario applicare il fattore di correzione.
(3) Sono applicabili gli stessi fattori per:
- circuiti di cavi unipolari;
- cavi multipolari.

(4) Se un sistema consiste sia di cavi bipolari sia tripolari, il numero di cavi è preso pari al numero dei circuiti e il corrispondente fattore è applicato alle tabelle per due conduttori caricati per i cavi bipolari e a quella per tre conduttori caricati per cavi tripolari.
Esempio: un fascio di cavi multipolari installati su passerella, distanziati dalla parete, contiene 4 cavi bipolari da 25 mm^2 in PVC e 4 cavi tripolari da 35 mm^2 in PVC.
Il numero totale di cavi (o circuiti) simili è pari a 8, a cui corrisponde un coefficiente di correzione di 0,52 (caso 1).
Tale coefficiente si applica sia ai valori di portata relativi a cavi con 2 conduttori caricati da 25 mm^2 sia a 3 conduttori caricati da 35 mm^2 (119 e 126 A rispettivamente) ricavati dalla Tabella II.
(5) Se un fascio o strato consiste di "n" cavi unipolari carichi, si possono considerare sia come n/2 circuiti bipolari per sistemi fase-fase o fase-terra, sia come n/3 circuiti tripolari per sistemi trifase.
(6) I valori dati sono la media sulla gamma delle dimensioni dei conduttori e dei tipi di installazione. La tolleranza dei valori riportati è entro il 5%.

Tabella IV norma CEI-UNEL 35024/1

All'Appendice 3, che va sotto il titolo di Calcoli giustificativi dimensioni impianto elettrico, figura il calcolo delle sezioni per i diversi tratti.

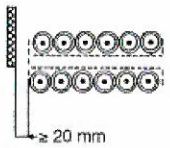
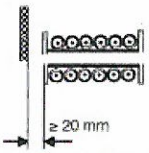
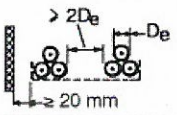
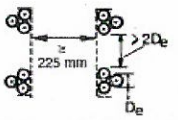
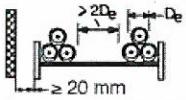
Per le dimensioni delle passerelle si è tenuto conto di quanto sovraesposto, alfine di rispettare i fattori di correzione applicati. Per il calcolo della separazione tra supporti si è tenuto conto del carico massimo ammissibile per la passerella ed i conduttori che conterrà, prevedendo una serie di fattori di copertura nel caso in cui aumentasse il peso dei conduttori contenuti dalla passerella. All'Appendice 4, che reca il titolo di

Giustificazione delle dimensioni delle passerelle, figura il calcolo giustificativo per i vari tratti di passerelle.

· Per i cavi unipolari da 800 mm² in alluminio si è determinato il fattore di correzione della portata del cavo K2 utilizzando la norma CEI-UNEL 35024/1 Tabella VI

Tab. VI **Fattori di correzione k_2 per circuiti realizzati con cavi unipolari installati in strato su più supporti (es. passerelle)**

Per circuiti che hanno più cavi in parallelo per fase, ciascun gruppo trifase di conduttori dovrebbe essere considerato come un circuito ai fini dello scopo di questa tabella

Appendice A	Metodo di installazione		Numero di circuiti trifasi				Utilizzato per
			Numero di passerelle	1	2	3	
13	Passerelle perforate (Nota 1)		2 3	0,96 0,95	0,87 0,85	0,81 0,78	3 Cavi in formazione orizzontale
13	Passerelle verticali perforate (Nota 2)		2	0,95	0,84	-	3 Cavi in formazione verticale
14-15 16-17	Scala posa cavi o elemento di sostegno (Nota 1)		2 3	0,98 0,97	0,93 0,90	0,89 0,86	3 Cavi in formazione orizzontale
13	Passerelle perforate (Nota 1)		2 3	0,97 0,96	0,93 0,92	0,89 0,86	
13	Passerelle perforate verticali (Nota 2)		2	1,00	0,90	0,86	3 Cavi in formazione a trefolo
14-15 16-17	Scala posa cavi o elemento di sostegno (Nota 1)		2 3	0,97 0,96	0,95 0,94	0,93 0,90	

Note Questi fattori sono applicabili a cavi simili uniformemente caricati

(1) I valori sono relativi a distanze verticali tra le passerelle di 300 mm. Per distanze verticali minori i fattori dovrebbero essere ridotti.

(2) I valori sono relativi a distanze orizzontali tra le passerelle di 225 mm, con passerelle montate dorso a dorso. Per distanze minori i fattori dovrebbero essere ridotti.

4.8. QUADRI SECONDARI

I quadri secondari riceveranno l'alimentazione dai quadri generali di rete (TGTBQ A, TGTBQ B, TGTBQ C) e dai quadri generali di UPS (TGTHQ A, TGTHQ B, TGTHQ C).

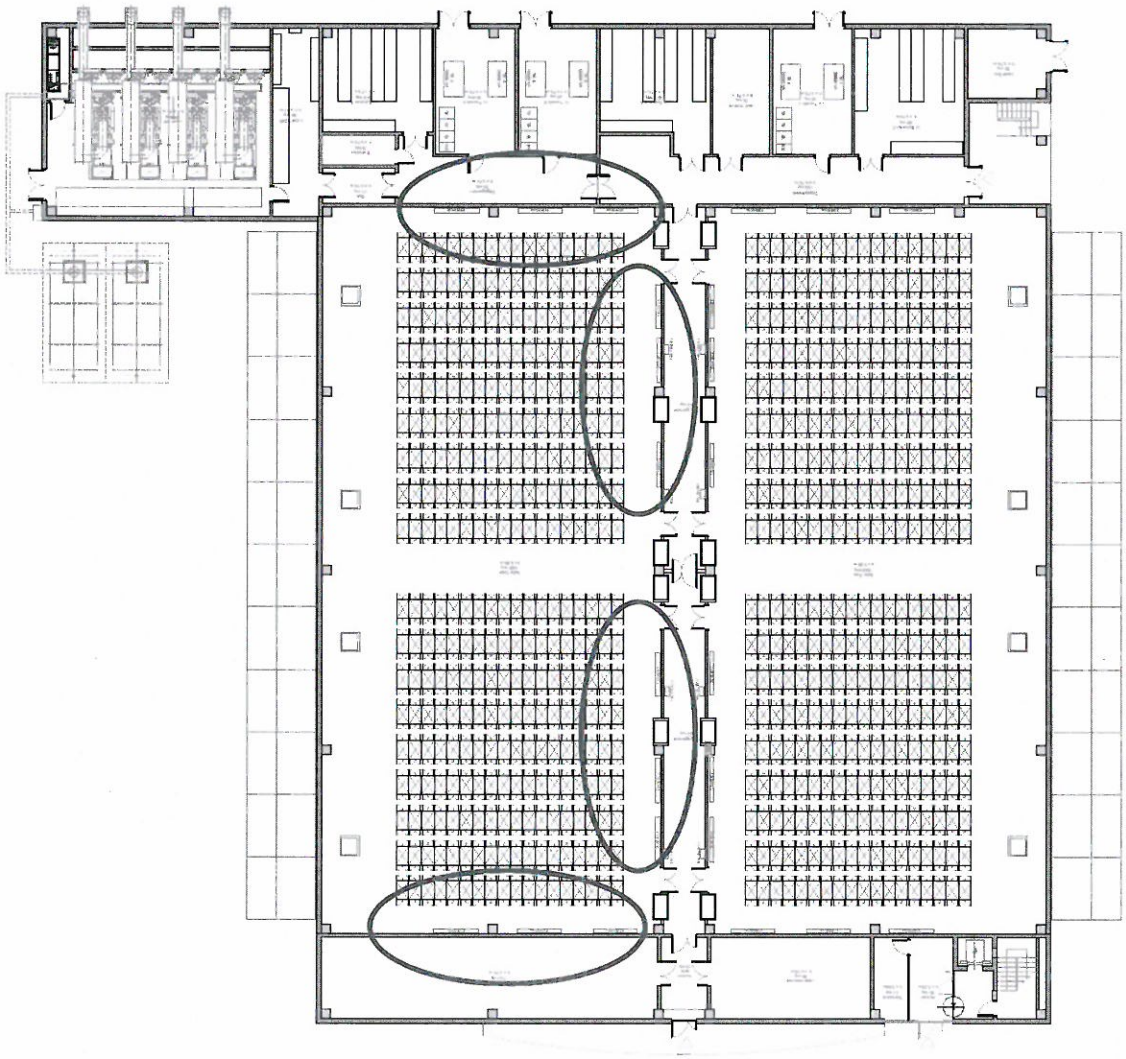
Avranno un doppio attacco alfine di incrementare l'affidabilità dell'alimentazione elettrica.

Si prevede l'installazione di scaricatori di sovratensioni, alfine di evitare di danneggiare gli impianti e/o le attrezzature.

INTERNO SALE IT

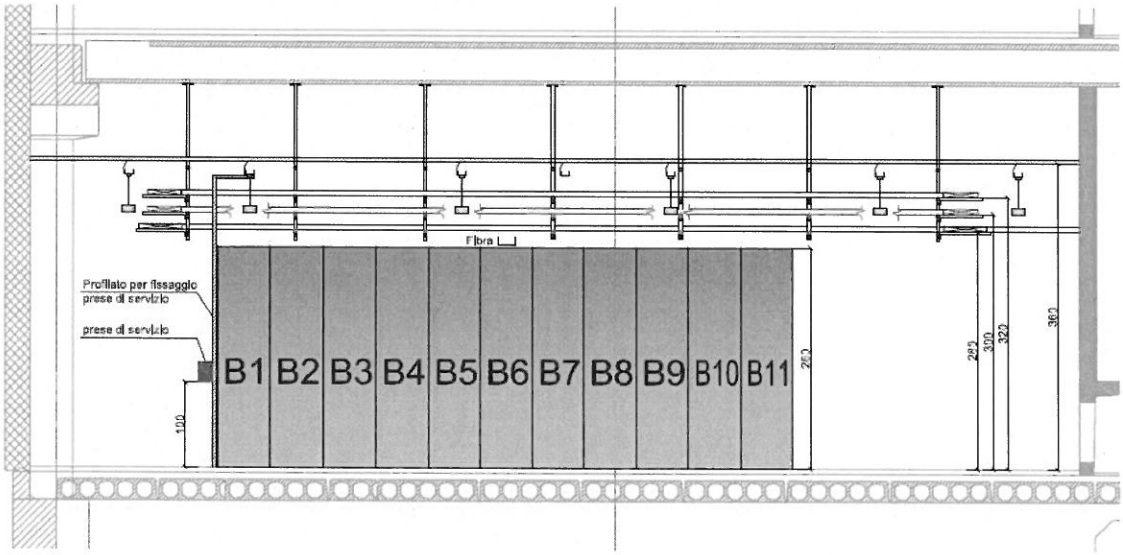
Quadri THQPDXXXX

Saranno all'interno delle sale IT e forniranno alimentazione elettrica ai futuri impianti che l'inquilino deciderà di installare. Verranno installati 12 quadri in tutto, in ciascuna delle sale IT, e due di essi saranno ridondanti. Sebbene vi sia un sistema TN-S nell'impianto, si prevede che in questi quadri vengano installati degli interruttori differenziali super immunizzati alfine di aumentare la sicurezza dell'utente in caso di possibili contatti indiretti.



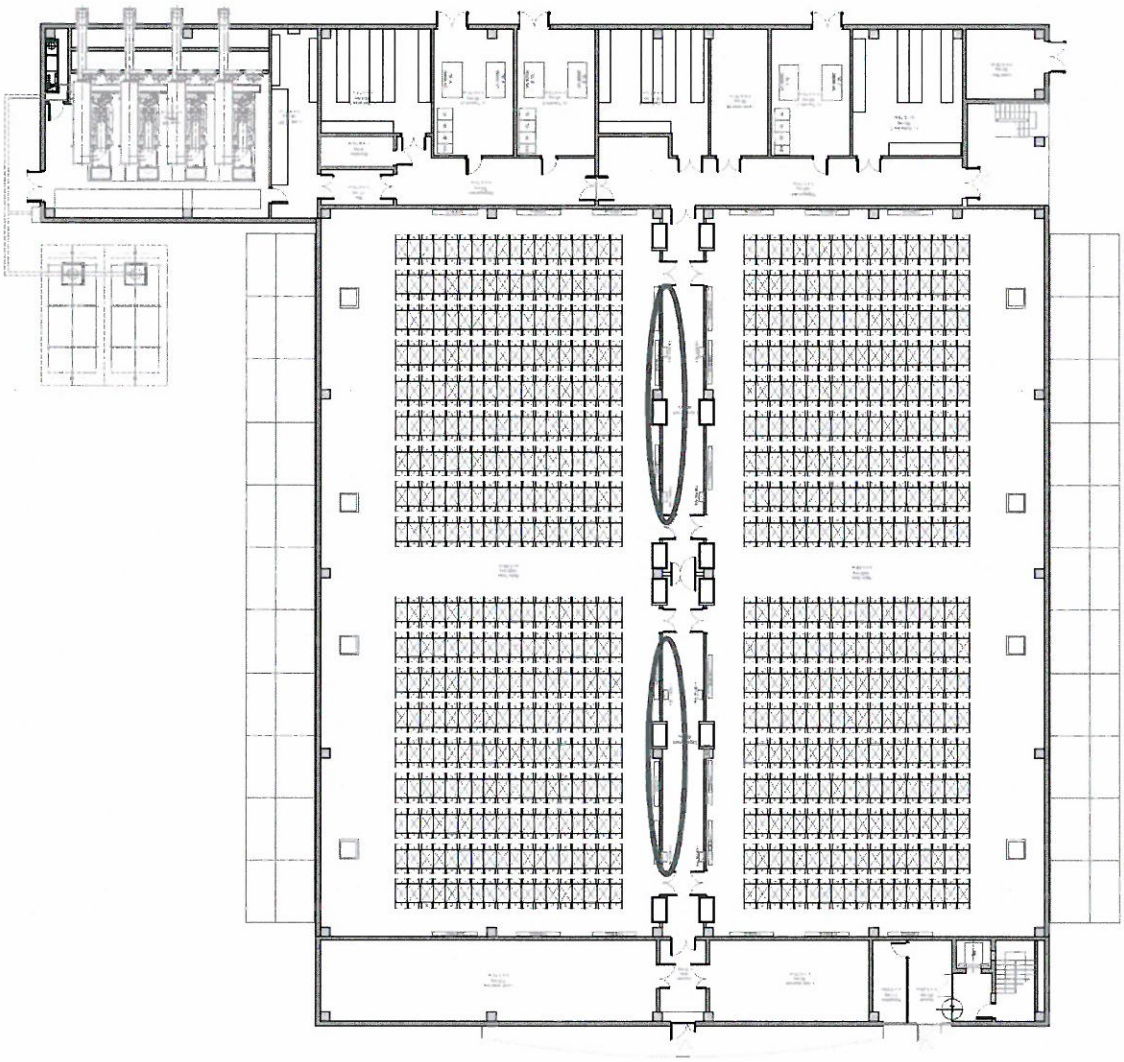
Ubicazione quadri THQPDXXXX.

I Sistemi di Trasferimento Statico (STS) alfine di incrementare il grado di affidabilità dell'alimentazione saranno presenti direttamente sugli armadi dati posati dall'inquilino.
Le linee di alimentazione degli armadi dati saranno attestate a prese a spina di tipo interbloccato e provverranno una dal quadro elettrico alimentato dalla zona 1 e l'altra dal quadro elettrico alimentato dalla zona 2 del lato di edificio di competenza.
Le linee avranno percorsi diversi e saranno posate su diverse passerelle come da particolare sotto riportato ed evidenziate una dal colore rosso e l'altra dal colore blu.



Quadri TBQPDXXXX

Saranno all'interno delle sale IT e forniranno alimentazione elettrica ai sistemi di illuminazione della sala ed alle apparecchiature meccaniche associate. Disporranno di una commutazione con bloccaggio elettrico e meccanico per gli interruttori principali del quadro. Verranno installati 2 quadri in tutto in ciascuna delle sale IT, con alimentazione elettrica ridondante per le apparecchiature meccaniche. L'accensione in queste sale avverrà mediante telerruttori collegati a pulsanti. Le emergenze verranno gestite attraverso telecomandi che consentiranno di mettere a riposo il sistema o di monitorarlo.



Ubicazione quadri TBQPDXXXX.

SALE, LOCALI TECNICI E CORRIDOIO CIRCOLAZIONE

Saranno all'interno dei locali tecnici e forniranno alimentazione alle apparecchiature meccaniche associate a dette sale, alla sovraventilazione nelle sale dati ed ai sistemi di illuminazione che si trovano nei locali tecnici e relativi corridoi .
Le accensioni nei locali tecnici avverrà mediante interruttori stagni, mentre nei corridoi e negli atri degli ascensori verranno installati dei rilevatori di presenza. Le emergenze saranno equipaggiate del sistema di autodiagnosi "ACTIVA".

4.9.PROTEZIONE CONTRO CONTATTI INDIRETTI

Per l'impianto si è previsto un sistema TN per la distribuzione del neutro. Nella maggior parte dei casi, la protezione contro contatti indiretti verrà effettuata attraverso degli interruttori magnetotermici ed il conduttore di protezione. La scelta del conduttore di protezione è stata effettuata sulla base di 2 criteri:

· le dimensioni sono state calcolate in modo che l'intensità di difetto alla fine di ogni linea fosse sempre uguale o superiore all'intensità regolata della protezione magnetica, alfine di garantire la protezione contro contatti indiretti mediante la protezione magnetica.

Id ≥ I protezione magnetica

· Si è tenuto conto anche dei tempi massimi di interruzione a seconda della tensione del circuito indicati nella IEC 60364 e CEI 64-8, essendo inferiori a questi ultimi.

Tab. 41A - Tempi massimi di interruzione per i sistemi TN

Sistema	50 V<U_o ≤120 V s		120 V<U_o≤230 V s		230V<U_o≤ 400 V s		U_o > 400 V s	
	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.
TN	0,8	Nota 1	0,4	5	0,2	0,4	0,1	0,1

U_o è la tensione nominale verso terra in c.a. o in c.c.

4.10. FORNITURA ALIMENTAZIONE ININTERROTTA (UPS)

Per evitare che una interruzione del flusso elettrico abbia impatto sui carichi critici, nonchè per garantire la qualità dell'onda, si prevede un insieme di UPS associati ai sistemi IT.

Dai quadri generali di rete (TGTBQ A, TGTBQ B, TGTBQ C) verranno alimentati quattro UPS da 500 kVA ciascuno. In tutto verranno installati 12 UPS da 500 kVA, conferendo all'impianto una ridondanza 2n.

Gli UPS verranno installati presso il locale tecnico al primo piano dell'edificio, mentre le batterie associate verranno installate nel locale tecnico del pianterreno.

Alfine di rendere più agevole un'eventuale manutenzione degli UPS o una riparazione in caso di avaria, mantenendo al contempo l'alimentazione delle apparecchiature critiche, si prevedono un by-pass statico ed un by-pass manuale centralizzato. Si indicano di seguito le principali caratteristiche degli UPS previsti:

· Potenza = 500 kVA
· Tensione ingresso / uscita = 400 V
· Autonomia = 10 minuti
· By-Pass centralizado per ogni gruppo da 4 SAI
· Raddrizzatore IGBT con correzione fattore di potenza (PFC / » 1)
· Inverter trifase a transistor con tecnologia PWM.
· Contattore statico per trasferimento ininterrotto della carica alla rete.
· By-pass manuale per servizio e manutenzione.
· Filtro CEM e scheda contatti secchi.
· Batteria accumulatori di piombo stagno SENZA MANUTENZIONE; l'autonomia è calcolata a piena carica e la batteria ha un disgiuntore di protezione.
· Uno schermo operativo del sistema, che centralizza tutte le funzioni di comando e visualizza le misurazioni e gli stati, con un registro storico degli eventi.

Potencia nominal Pn (KVA) (potencia aparente de salida asignada)		**250**	**300**	**400**	**500**
Potencia activa para FP = 0,9(kW)		225	270	360	450
Características eléctricas de entrada (valores asignados y tolerancias)					
Número de fases		3 f			
Tensión	red AC normal	Pn: 380 V / 400 V / 415 V (1) ± 10 % al 30 % Pn: 250 V			
	red AC bypass	380 V / 400 V / 415 V (1) ± 10 %			
Frecuencia	red	50 ó 60 Hz ± 10 % de 45 a 65 Hz			
Factor de potencia	del 50 % al 100 % de carga	0,99			
Tasa de distorsión en corriente - THDI (2)		< 5 %			
Corrientes		Véase tabla específica de "corrientes de entrada"			
Rotafase		Dispositivo que permite controlar el orden de las fases (conexiones correctas)			
Características eléctricas de salida (valores asignados y tolerancias)					
Número de fases		3f + N			
Tensión nominal (eficacia de salida asignada)		380 V / 400 V / 415 V ± 1 % trifásico 50 Hz 380 V / 400 V / 415 V ± 1 % trifásico 60 Hz ajustable con ajuste fino para IHM Un ± 3 %			
Frecuencia	en red sincro	50 ó 60 Hz	± 0,5 Hz (configurable)		
	en autonomía		± 0,02 Hz		
Factor de potencia		0,9			
Tasa de distorsión en tensión - THDU (3)	carga lineal	≤ 2 % f/f o f/N			
Capacidad de cortocircuito del ondulador		De 2,5 a 3 x In en 150 ms (4) En 400 V : 3 x In en 250 kVA, 2,5 x In en 300 y 400 kVA , 2,75 x In en 500 kVA			
Capacidad de sobrecarga del ondulador		125 % durante 10 min - 135 % durante 1 min - 150 % durante 30 seg			
Capacidad de sobrecarga del bypass (CS)		I cresta / In durante 20 ms (4) - valores indicados abajo			
	SAI unitario o paralelo	Hasta 25 In (16 In en 400 kVA y 500 kVA, 21 In en 300 kVA, 25 In en 250 kVA)			
Factor de cresta por debajo de	380 V / 400 V / 415 V	Hasta 3 x In			
Resultados dinámicos: variación de la tensión en impactos de carga		± 2% en impactos de carga de 0 % a 100 % o de 100 % a 0 % tiempo de restablecimiento (vuelta al margen ± 1 %) < 100 ms			
Desequilibrio de tensión y de fase		1,5 % y 2 grados al 50 % de desequilibrio de corriente			
Variación máxima de la frecuencia		1 Hz/s ó 2 Hz/s (se puede personalizar)			
Rendimiento entrada - salida					
Modo on-line	50 % a 100 %	Hasta 94,5 % (97 % en modo ECO)			
Condiciones de transferencia sin espacio entre la salida del ondulador y la red bypass (sincronización red bypass)					
Tolerancia de tensión de red bypass		Un ± 10 %			
Tolerancia de frecuencia de red bypass		50 ó 60 Hz ± 0,5 % a 8 % de la frecuencia nominal, personalizable al 0,5 % - 1 % - 2 % - 4 % - 8 %			
Tolerancia de separación de fase		3 grados			
Transferencia con espacio (red bypass fuera de tolerancia)		Si una de las condiciones de tolerancia no se cumple, la transferencia puede efectuarse con espacio configurable de 13 ms a 100 ms tras la autorización del usuario para el uso del teclado de operaciones			

Caratteristiche UPS

Características físicas: tamaños y masa

Potencia nominal Pn (KVA) (potencia aparente de salida asignada)		**250**	**300**	**400**	**500**
Potencia activa para FP = 0,9(kW)		225	270	360	450
Celda ondulador único					
	A (mm)	1900			
	A (mm)	1412			1812
	P (mm)	855			
	Masa (Kg)	960	960	1110	1470

Características físicas: medio ambiente y normas

Potencia nominal Pn (KVA) (potencia aparente de salida asignada)		**250**	**300**	**400**	**500**
Potencia activa para FP = 0,9(kW)		225	270	360	450
Medio ambiente					
Color de los armarios		RAL 9023			
Grado de protección (según CEI 60529)		IP205 (IP32 posible)			
Nivel de ruido acústico ISO3476 (dBA)		72			
Pérdidas caloríficas (kW)	SAI cargado al 50 %	7	8,6	11,2	14,3
	SAI cargado al 100 %	14,3	17,2	22,9	27,2
Caudal de ventiladores	m3/h	6000			8300
Altitud máxima	sin desclasificación	1000 m			
	desclasificación	0,85 m a 1500 m - 0,79 m a 2000 m - 0,75 m a 2300 m - 0,69 m a 3000 m - 0,59 m a 4000 m			
Temperatura de almacenamiento	sin batería	- 25°C a + 70 °C calor seco			
	con batería	- 10°C a + 45 °C			
Temperatura de funcionamiento	ondulador	en régimen permanente: 35°Cdurante 8h máx : 40°C 20 a 25°C recomendados para un funcionamiento óptimo de las baterías			
	batería	posible: 0 a 35 °C (40 °C durante 8 h) óptima: + 15 °C a + 25 °C (duración de vida reducid a a la mitad cada 10°C a partir de 25° C)			
Humedad		del 20 % al 95 % sin condensación a temperatura ambiente			
Normas					
Construcción y Seguridad		CEI/EN 62040-1, CEI/EN 60950			
Resultados y topología		CEI/EN 62040-3			
Diseño y fabricación		ISO14001, ISO9001, CEI60146			
CEM	inmunidad	CEI 61000-4-2 (descargas electroestáticas: 15 kV aire, 8 kV contacto) CEI 61000-4-3 (campos electromagnéticos irradiados: 10 V/m) CEI 61000-4-4 (transitorios rápidos: 4 kV en cables sector) CEI 61000-4-5 (onda de choque fuerte energía: 2kV acoplamiento entre líneas) CEI 61000-4-6 (inmunidad conducida: 10 kV en cables sector) CEI 61000-4-8 (inmunidad irradiada: 30 A/m)			
	emisión	CEI 62040-2: categoría C3			
Armónicos		CEI 61003-2 / CEI 61003-4			
Certificación y marcaje		CE / LCIE			

Caratteristiche UPS

Inoltre, si prevede l'installazione di un SAI da 20 KVA che alimenterà il quadro THQ ADM AB. Da questo quadro verranno alimentate le postazioni di lavoro site negli uffici, il video proiettore ed il GTB.

4.11. QUADRI INVERTER

Si prevede l'installazione di quadri inversori associati a tutte le apparecchiature meccaniche più importanti (Gruppi di refrigerazione, pompe gruppi di refrigerazione, sistemi di ricircolo in sale di dati, ecc) alfine di incrementare l'affidabilità della fornitura elettrica. La maggior parte di tali quadri verrà installata sulla tettoia dell'edificio e nei corridoi a fianco delle sale dati.

Saranno costituiti da armadi metallici con IP65 IK07. All'interno conterranno:

· Interruttori motorizzati
· Moduli di E/S
· Blocco di contatti ausiliari
· Interfaccia ATYS D20
· Connettore RJ45

Dettaglio quadri inverter

4.12. DISTRIBUZIONE

La distribuzione avverrà:

· Sotto passerella metallica con griglia e senza coperchio, da installare sotto le coperture / soffitti/tettoia dell'edificio

· Mediante tubazione flessibile / rigida a seconda del tipo di montaggio (a incasso o a vista.

I circuiti di emergenza saranno associati agli interruttori automatici per l'illuminazione normale; in tal modo, in caso di avaria dell'illuminazione normale, si attiverà l'illuminazione di emergenza. Si prevede un cablaggio per il telecomando associato alle emergenze, alfine di poter agire per risolverle tempestivamente (Adeguamento batterie, messa a riposo, ecc).

Le linee di distribuzione sono state progettate sulla base dei seguenti criteri:

· Intensità nominale o di uso
· Massima caduta di tensione ammissibile in base alla normativa (< 4 %).
· Sollecitazione termica ammissibile dei conduttori.

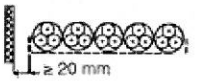
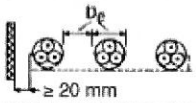
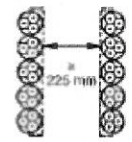
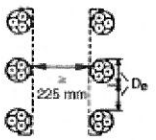
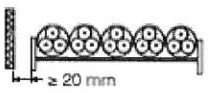
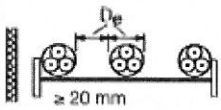
Il calcolo delle intensità massime ammissibili por i cavi è stato effettuato basandosi sulla norma CEI-UNEL 35024/1, in cui si analizzano le metodologie di installazione e gli eventuali fattori di correzione per temperatura e raggruppamento.

Vi è da aggiungere che il calibro della protezione prevista per le varie linee sarà uguale o inferiore all'intensità massima ammissibile del conduttore.

In caso di linee canalizzate su passerella, si è tenuto conto delle tabelle che si riportano di seguito ai fini dell'applicazione del relativo fattore di correzione per raggruppamento:

· Cavi multipolari: tabella 5 della CEI-UNEL 35024/1. In tutti questi casi si è calcolato sempre il fattore più sfavorevole, cioè 0.7.

Tab. V **Fattori di correzione k_2 per circuiti realizzati con cavi multipolari installati in strato su più supporti (es. passerelle)**

Appendice A	Metodo di installazione		Numero di passerelle	Numero di cavi 1	2	3	4	6	9
13	Passerelle perforate (Nota 1)		2	1,00	0,87	0,80	0,77	0,73	0,68
			3	1,00	0,86	0,79	0,76	0,71	0,66
			2	1,00	0,99	0,96	0,92	0,87	–
			3	1,00	0,98	0,95	0,91	0,85	–
13	Passerelle verticali perforate (Nota 2)		2	1,00	0,88	0,81	0,76	0,71	0,70
			2	1,00	0,91	0,88	0,87	0,85	–
14-15 16-17	Scala posa cavi o elemento di sostegno (Nota 1)		2	1,00	0,86	0,80	0,78	0,76	0,73
			3	1,00	0,85	0,79	0,76	0,73	0,70
			2	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	–
			3	1,00	0,98	0,97	0,96	0,93	–

Nota Questi fattori sono applicabili a cavi simili uniformemente caricati

(1) I valori sono relativi a distanze verticali tra le passerelle di 300 mm. Per distanze verticali minori i fattori dovrebbero essere ridotti

(2) I valori sono relativi a distanze orizzontali tra le passerelle di 225 mm, con passerelle montate dorso a dorso. Per distanze minori i fattori dovrebbero essere ridotti.

Tabella V norma CEI-UNEL 35024/1

Tab. IV **Fattori di correzione k_2 per circuiti realizzati con cavi installati in fascio o strato**

Appendice A			Numero di circuiti o di cavi multipolari											
	Articolo	Disposizione (cavi a contatto)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
Condizioni di posa non previste negli articoli 2-3-4-5- seguenti e nelle tabelle V e VI	1	Raggruppati a fascio, annegati	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38
11-12-25	2	Singolo strato su muro, pavimento o passerelle non perforate	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70			
11A	3	Strato a soffitto	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61			
13	4	Strato su passerelle perforate orizzontali o verticali (perforate o non perforate)	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72	Nessuna ulteriore riduzione per più di 9 circuiti o cavi multipolari		
14-15 16-17	5	Strato su scala posa cavi o graffato ad un sostegno	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78			

(1) Questi fattori sono applicabili a fascio o strato di cavi simili, uniformemente caricati.
(2) Dove le spaziature orizzontali fra cavi adiacenti, appartenenti a circuiti diversi, superano di due volte il diametro esterno del cavo di sezione maggiore, non è necessario applicare il fattore di correzione.
(3) Sono applicabili gli stessi fattori per:
- circuiti di cavi unipolari;
- cavi multipolari.

(4) Se un sistema consiste sia di cavi bipolari sia tripolari, il numero di cavi è preso pari al numero dei circuiti e il corrispondente fattore è applicato alle tabelle per due conduttori caricati per i cavi bipolari e a quella per tre conduttori caricati per cavi tripolari.
Esempio: un fascio di cavi multipolari installati su passerella, distanziati dalla parete, contiene 4 cavi bipolari da 25 mm^2 in PVC e 4 cavi tripolari da 35 mm^2 in PVC.
Il numero totale di cavi (o circuiti) simili è pari a 8, a cui corrisponde un coefficiente di correzione di 0,52 (caso 1).
Tale coefficiente si applica sia ai valori di portata relativi a cavi con 2 conduttori caricati da 25 mm^2 sia a 3 conduttori caricati da 35 mm^2 (119 e 126 A rispettivamente) ricavati dalla Tabella II.
(5) Se un fascio o strato consiste di "n" cavi unipolari carichi, si possono considerare sia come n/2 circuiti bipolari per sistemi fase-fase o fase-terra, sia come n/3 circuiti tripolari per sistemi trifase.
(6) I valori dati sono la media sulla gamma delle dimensioni dei conduttori e dei tipi di installazione. La tolleranza dei valori riportati è entro il 5%.

Tabella IV norma CEI-UNEL 35024/1

4.13. SISTEMI DI ILLUMINAZIONE E DI EMERGENZA

Per il calcolo delle dimensioni dell'impianto di illuminazione si è tenuto conto della normativa di riferimento (UNI EN 12464-1 2011). L'ubicazione delle apparecchiature di illuminazione / emergenza è evidenziata nella relativa planimetria.

Si rimanda all'Appendice 5, dal titolo Calcoli di illuminazione, per il dettaglio del numero e tipologia di apparecchiature di illuminazione previste.

Il tipo di illuminazione utilizzato varierà a seconda delle aree da illuminare. In termini generali:

- Verranno utilizzati tubi fluorescenti T5 da 2x28 Watt, da appendere nelle sale dati.
- Tubi fluorescenti T5 da incasso, da 4x24 Watt, negli uffici.
- Nei locali tecnici verranno installati apparecchi di illuminazione stagna con tubi fluorescenti da 2x36 Watt.
- Sulla tettoia dell'edificio verranno installati apparecchi di illuminazione stagna con tubi fluorescenti da 1/2x36 Watt.
- Si utilizzeranno donwlight con lampade fluorescenti compatte da 2x26 Watt e 2x13 Watt per corridoi / toilette.

ACCENSIONI E RISPARMIO ENERGETICO:

Per le operazioni di accensione e spegnimento si effettuerà una distinzione a seconda delle zone:

- L'illuminazione delle sale dati avverrà tramite pulsanti associati ai teleruttori dei relativi circuiti di illuminazione.

- Per la zona di corridoi / toilette e scale vi saranno dei rilevatori di movimento ed interruttori temporizzati, che si accenderanno e spegneranno in funzione della presenza o meno di persone.

- Nei locali tecnici verranno installati interruttori locali per accendere/spegnere.

Illuminazione emergenza

Nel rispetto delle prescrizioni contenute dalla normativa di riferimento (UNI EN 1830), si installerà un sistema di illuminazione di emergenza che, nel caso in cui dovesse venire a mancare l'illuminazione normale, garantirà l'illuminazione dei locali e punti di

accesso fino alle uscite, in caso di evacuazione del personale, nonchè l'illuminazione di altri punti segnalati. All'interno dell'illuminazione di emergenza, si prevede l'installazione di un'illuminazione specifica in caso di evacuazione, nonchè di un'illuminazione antipanico.

L'illuminazione di emergenza e la segnaletica saranno costituite da apparecchiature autonome, che si attiveranno automaticamente in caso di caduta di tensione nella rete o, comunque, quando la tensione dovesse scendere al di sotto del 70 % del suo valore nominale.

I sistemi di illuminazione di emergenza previsti per l'impianto avranno un autonomia di 1 ora, ai sensi della normativa di riferimento.

Per la sala in cui ci sono i gruppi elettrogeni, vi è una specificazione del cliente che si riporta di seguito:

"Ci dovrà essere un sistema di illuminazione che garantisca l'illuminazione di sicurezza per l'impianto del generatore (anche in mancanza di alimentazione proveniente dalla rete) di almeno 25 lux a 1 m da terra per un periodo di tiempo compatibile con la classe di resistenza al fuoco della stanza."

All'appendice 6, che reca il titolo di Calcoli illuminazione di emergenza, si osserva il dettaglio dell'aggiornamento dell'impianto previsto in tal senso.

4.14. MECCANISMI

Verranno installati interruttori, pulsanti e rilevatori di presenza nelle varie zone, como si specifica sulla planimetria dell'illuminazione.

Inoltre, ci saranno prese di corrente schuko nelle varie aree (bagni, corridoi, uffici, ecc) come si specifica sulle planimetrie di forza, operando una distinzione tra prese incassate e prese stagne (nei locali tecnici e sulla tettoia).

Per quanto riguarda gli uffici, si prevede l'installazione di postazioni di lavoro a muro e su colonne portafrutto. Le postazioni disporranno di 3 prese di corrente e 2 prese per voce/dati.

4.15. TERRE E PROTEZIONE CONTRO SOVRATENSIONI

È stata progettata l'installazione di rete di terra, con un elettrodo interrato che circonderà l'edificio in modo perimetrale. La rete si costruirà con un cavo di Cu nudo da 95 mm², con collegamento a diversi elettrodi o picchetti di terra, per migliorare la conduttività o lo scarico a terra delle correnti di difetto eventualmente presenti sugli impianti. Partendo da questa rete si darà terra alla struttura dell'edificio mediante conduttori di Cu nudo da 35 mm², uniti alla rete attraverso morsetti in rame. Vi saranno anche linee di terra per i seguenti componenti / gruppi:

- Reticolato dei centri di trasformazione.
- Quadri TGTBQXXX.
- Gruppi elettrogeni
- Ascensori.
- Origine della tubazione del Gruppo di PCI e rete idraulica.

Dai quadri TGTBQXXX si darà tierra a tutti i quadri secondari e da questi si dirameranno tutti i conduttori di protezione di messa a tierra di tutti i ricettori, sia di illuminazione, sia prese di corriente dei motori o altre attrezzature, canalizzati assieme ai cavi attivi di ciacun circuito.

Si prevedono varie scatole con ponte per prove, per derivazioni di linee principali e per misurare lo stato della resistenza rispetto a terra.

Le derivazioni per la messa a terra di passerelle, porte metalliche, ecc verrà effettuata con cavo di Cu nudo con sezione di 25 mm².

Le parti metalliche delle strutture di illuminazione, prese di corrente e dispositivi elettrici in generale verranno messe a terra con un conduttore di protezione che fa parte dello stesso cavo dei conduttori attivi, e che si collega alla relativa sbarra o al relativo morsetto del quadro.

Per quanto riguarda la protezione contro sovratensioni, si è tenuto conto di quanto segue:

· Reticolato sulla tettoia con sensori e scarichi collegati all'elettrodo generale interrato. Inoltre, il reticolato rispetterà le prescrizioni contenute nella normativa di riferimento.

· Scaricatori di sovratensioni di classe 1 per i quadri TGTBQ A, TGTBQ B, TGTBQ C, e scaricatori di sovratensioni di classe 2 per i quadri secondari.

progetto n.

13 03 - DATA IV - CORNAREDO / SETTIMO M.SE

proprietà

DATA 4 ITALY s.r.l.
Piazza Eleonora Duse, 2
20122 MILANO
Partita I.V.A. n. 08214220967

progettista

impresa

progettista

INEO TERTIAIRE IdF
165 Rue Jean Jaurès
78130 Les Mureaux
cofelyineo-gdfsuez.com

proprietà

DATA 4 ITALY S.R.L.
Piazza Eleonora Duse, 2
20122 MILANO

progetto strutturale:

GENERALE PREFABBRICATI S.p.a.
Centro direzionale quattrotorri
Ellera stazione - 06132 PERUGIA - IT
tel.: +39 075 517 29 83 fax: +39 518 12 88
www.generaleprefabbricatispa.com

progetto impianti acustici:

ACOUSTIC & ENGINEERING s.r.l.
Via Cavour, 14 - 20851 LISSONE (MB)
tel.: 039/2459177 fax: 039/4655570
www.brugola.net

progetto impianti meccanici:

OMEGA CONCEPT IMPIANTI E SISTEMI S.p.a.
Via Ettore Ponti, 49 - 20143 - MILANO
tel.: +39 028180951 fax: +39 028135163
www.omega-concept-gdfsuez.it

progetto impianti elettrici:

INEO TERTIAIRE IdF
165 Rue Jean Jaurès
78130 Les Mureaux
cofelyineo-gdfsuez.com

progetto architettonico:

GARRETTI ASSOCIATI S.r.l.
Via Trieste, 9 - 20146 MILANO
tel.: +39 02 430 6931 fax: +39 02 480 170 51
www.garrettiassociati.it

progetto

DATA CENTER

DC04

DIA per nuova costruzione
ai sensi della L.R. 12/2005

prima emissione
20.02.2017

disegnato da
R.M.

aggiornamenti

A

B

scala:
- @A4

descrizione:

DATA 4 ITALY - DC04
RELAZIONE TECNICA IMPIANTO FOTOVOLTAICO

tavola n.
D 04 -- GD -- -- -- 02

IMPIANTI ELETTRICI

Comune di SETTIMO MILANESE (MI)

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE

Potenza = 64.480 kW

Relazione tecnica

Impianto: DC04

Committente: DATA 4 ITALY SRL

Località: Via Monzoro - SETTIMO MILANESE (MI)

Il Tecnico

(Per. Ind. Massimo Mami)

Copyright ACCA software S.p.A.

DATI GENERALI

Ubicazione impianto

Identificativo dell'impianto	**DC04**
Indirizzo	**Via Monzoro**
CAP - Comune	**SETTIMO MILANESE (MI)**

Committente

Nome Cognome	-
Codice Fiscale	-
P. IVA	-
Data di nascita	-
Luogo di nascita	-
Indirizzo	-
CAP - Comune	-
Telefono	-
Fax	-
E-mail	-
Ruolo	-
Ragione Sociale	**DATA 4 ITALY SRL**
Codice Fiscale	-
P. IVA	-
Indirizzo	**Via Monzoro**
CAP - Comune	**SETTIMO MILANESE (MI)**
Telefono	-
Fax	-
E-mail	-

Tecnico

Ragione Sociale	**ESA PROGETTI**
Nome Cognome	**Massimo Mami**
Qualifica	**Per. Ind.**
Codice Fiscale	**MMAMSM67E06H294N**
P. IVA	**03182460406**
Albo	**Periti RN(RN)**
N° Iscrizione	**1108**
Indirizzo	**Galleria la Fornace, 1 int. 5/6**
CAP - Comune	**Santarcangelo di R. (RN)**
Telefono	**0541-622651**
Fax	**0541-622651**
E-mail	**esaprogetti@gmail.com**

PREMESSA

Valenza dell'iniziativa

Con la realizzazione dell'impianto, denominato "DC04", si intende conseguire un significativo risparmio energetico per la struttura servita, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole. Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale;
- nessun inquinamento acustico;
- un risparmio di combustibile fossile;
- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

Attenzione per l'ambiente

Ad oggi, la produzione di energia elettrica è per la quasi totalità proveniente da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili sostanzialmente di origine fossile. Quindi, considerando l'energia stimata come produzione del primo anno, 61 833.26 kWh, e la perdita di efficienza annuale, 0.90 %, le considerazioni successive valgono per il tempo di vita dell'impianto pari a 20 anni.

Risparmio sul combustibile

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh].
Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.

Risparmio di combustibile

Risparmio di combustibile in	**TEP**
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0.187
TEP risparmiate in un anno	11.56
TEP risparmiate in 20 anni	212.51

Fonte dati: Delibera EEN 3/08, art. 2

Emissioni evitate in atmosfera

Inoltre, l'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

Emissioni evitate in atmosfera

Emissioni evitate in atmosfera di	**CO_2**	**SO_2**	**NO_x**	**Polveri**
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	474.0	0.373	0.427	0.014
Emissioni evitate in un anno [kg]	29 308.97	23.06	26.40	0.87
Emissioni evitate in 20 anni [kg]	538 666.76	423.89	485.25	15.91

Fonte dati: Rapporto ambientale ENEL 2013

Normativa di riferimento

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalle normative vigenti, ed in particolare dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.
Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono essere in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVFF;
- alle prescrizioni e indicazioni della Società Distributrice di energia elettrica;
- alle prescrizioni del gestore della rete;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

SITO DI INSTALLAZIONE

Il dimensionamento energetico dell'impianto fotovoltaico connesso alla rete del distributore è stato effettuato tenendo conto, oltre che della disponibilità economica, di:

- disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto fotovoltaico;
- disponibilità della fonte solare;
- fattori morfologici e ambientali (ombreggiamento e albedo).

Disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto fotovoltaico

La descrizione del sito in cui verrà installato l'impianto fotovoltaico è riportata di seguito.
Fabbricato ad uso DATA CENTER

Disponibilità della fonte solare

Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale

La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione è verificata utilizzando i dati "UNI 10349 - Località di riferimento: MILANO (MI)/NOVARA (NO)" relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale.

Per la località sede dell'intervento, ovvero il comune di SETTIMO MILANESE (MI) avente latitudine 45°.5039 N, longitudine 9°.0256 E e altitudine di 146 m.s.l.m.m., i valori giornalieri medi mensili dell'irradiazione solare sul piano orizzontale stimati sono pari a:

Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [MJ/m²]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
3.80	6.70	11.60	16.50	20.00	22.20	24.00	19.40	14.00	8.40	4.40	3.30

Fonte dati: UNI 10349 - Località di riferimento: MILANO (MI)/NOVARA (NO)

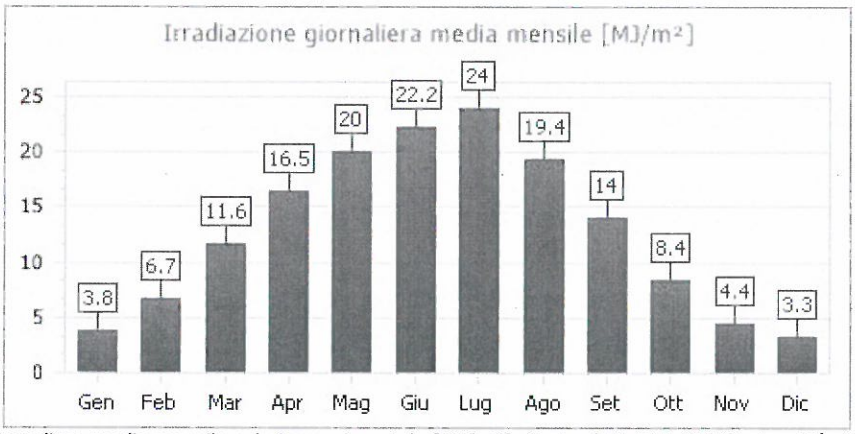


Fig. 1: Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [MJ/m²]- Fonte dati: UNI 10349 - Località di riferimento: MILANO (MI)/NOVARA (NO)

Quindi, i valori della irradiazione solare annua sul piano orizzontale sono pari a **4 706.10 MJ/m²** (Fonte dati: UNI 10349 - Località di riferimento: MILANO (MI)/NOVARA (NO)).

Non essendoci la disponibilità, per la località sede dell'impianto, di valori diretti si sono stimati gli stessi mediante la procedura della UNI 10349, ovvero, mediante media ponderata rispetto alla latitudine dei valori di irradiazione relativi a due località di riferimento scelte secondo i criteri della vicinanza e dell'appartenenza allo stesso versante geografico.

La località di riferimento N. 1 è MILANO avente latitudine 45°.4658 N, longitudine 9°.1900 E e altitudine di 122 m.s.l.m.m..

Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [MJ/m²]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
3.80	6.70	11.60	16.50	20.00	22.20	24.00	19.40	14.00	8.40	4.40	3.30

Fonte dati: UNI 10349

La località di riferimento N. 2 è NOVARA avente latitudine 45°.4497 N, longitudine 8°.6203 E e altitudine di 159 m.s.l.m.m..

Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [MJ/m²]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
4.00	7.20	11.80	16.80	20.00	22.40	24.30	19.60	14.20	8.20	4.80	3.40

Fonte dati: UNI 10349

Fattori morfologici e ambientali

Ombreggiamento

Gli effetti di schermatura da parte di volumi all'orizzonte, dovuti ad elementi naturali (rilievi, alberi) o artificiali (edifici), determinano la riduzione degli apporti solari e il tempo di ritorno dell'investimento.

Il Coefficiente di Ombreggiamento, funzione della morfologia del luogo, è pari a **0.98**.
Di seguito il diagramma solare per il comune di SETTIMO MILANESE:

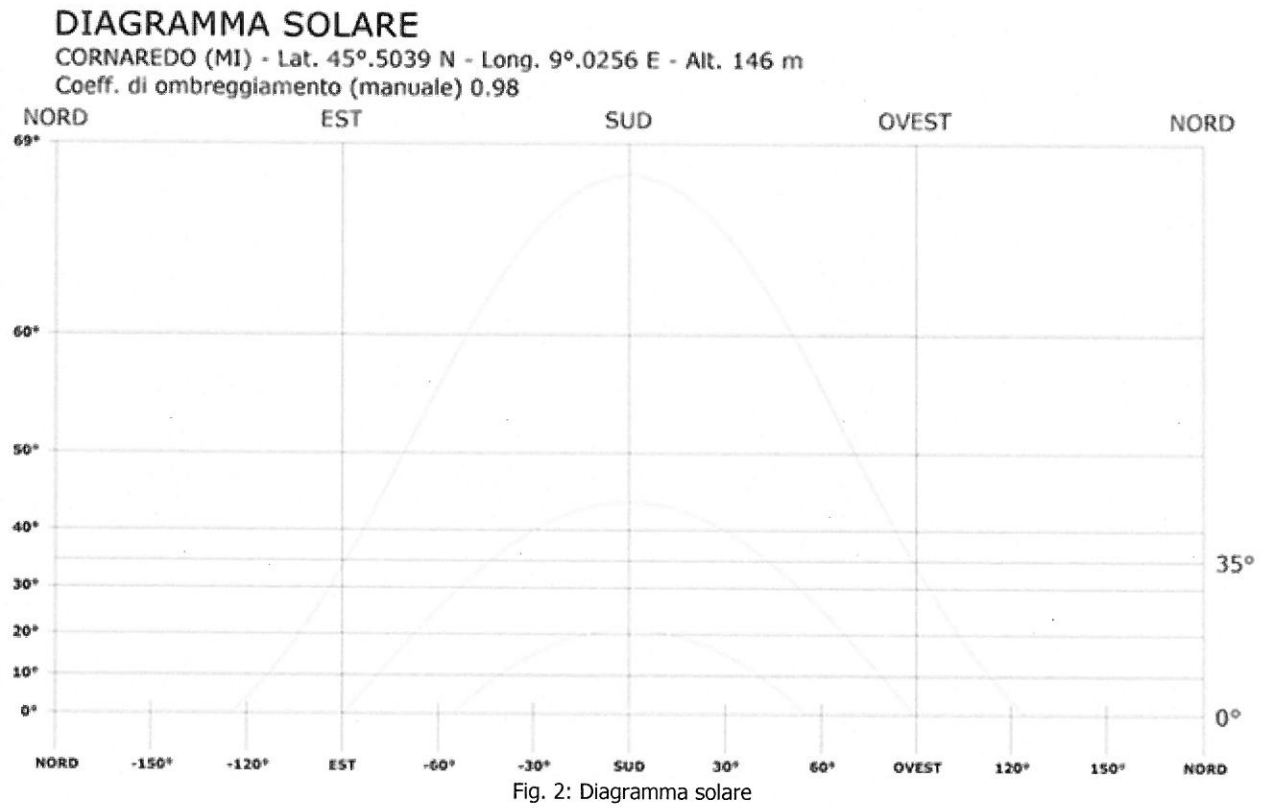


Fig. 2: Diagramma solare

Albedo

Per tener conto del plus di radiazione dovuta alla riflettanza delle superfici della zona in cui è inserito l'impianto, si sono stimati i valori medi mensili di albedo, considerando anche i valori presenti nella norma UNI 8477:

Valori di albedo medio mensile

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

L'albedo medio annuo è pari a **0.20**.

PROCEDURE DI CALCOLO

Criterio generale di progetto

Il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile.

Nella generalità dei casi, il generatore fotovoltaico deve essere esposto alla luce solare in modo ottimale, scegliendo prioritariamente l'orientamento a Sud ed evitando fenomeni di ombreggiamento. In funzione degli eventuali vincoli architettonici della struttura che ospita il generatore stesso, sono comunque adottati orientamenti diversi e sono ammessi fenomeni di ombreggiamento, purché adeguatamente valutati.
Perdite d'energia dovute a tali fenomeni incidono sul costo del kWh prodotto e sul tempo di ritorno dell'investimento.

Dal punto di vista dell'inserimento architettonico, nel caso di applicazioni su coperture a falda, la scelta dell'orientazione e dell'inclinazione va effettuata tenendo conto che è generalmente opportuno mantenere il piano dei moduli parallelo o addirittura complanare a quello della falda stessa. Ciò in modo da non alterare la sagoma dell'edificio e non aumentare l'azione del vento sui moduli stessi. In questo caso, è utile favorire la circolazione d'aria fra la parte posteriore dei moduli e la superficie dell'edificio, al fine di limitare le perdite per temperatura.

Criterio di stima dell'energia prodotta

L'energia generata dipende:

- dal sito di installazione (latitudine, radiazione solare disponibile, temperatura, riflettanza della superficie antistante i moduli);
- dall'esposizione dei moduli: angolo di inclinazione (Tilt) e angolo di orientazione (Azimut);
- da eventuali ombreggiamenti o insudiciamenti del generatore fotovoltaico;
- dalle caratteristiche dei moduli: potenza nominale, coefficiente di temperatura, perdite per disaccoppiamento o mismatch;
- dalle caratteristiche del BOS (Balance Of System).

Il valore del BOS può essere stimato direttamente oppure come complemento all'unità del totale delle perdite, calcolate mediante la seguente formula:

Totale perdite [%] = $[1 - (1 - a - b) \times (1 - c - d) \times (1 - e) \times (1 - f)] + g$

per i seguenti valori:

a Perdite per riflessione.
b Perdite per ombreggiamento.
c Perdite per mismatching.
d Perdite per effetto della temperatura.
e Perdite nei circuiti in continua.
f Perdite negli inverter.
g Perdite nei circuiti in alternata.

Criterio di verifica elettrica

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (60 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT

Tensione nel punto di massima potenza, Vm, a 60 °C maggiore o uguale alla Tensione MPPT minima (Vmppt min).
Tensione nel punto di massima potenza, Vm, a -10 °C minore o uguale alla Tensione MPPT massima (Vmppt max).
I valori di MPPT rappresentano i valori minimo e massimo della finestra di tensione utile per la ricerca del punto di funzionamento alla massima potenza.

TENSIONE MASSIMA
Tensione di circuito aperto, Voc, a -10 °C minore o uguale alla tensione massima di ingresso dell'inverter.

TENSIONE MASSIMA MODULO
Tensione di circuito aperto, Voc, a -10 °C minore o uguale alla tensione massima di sistema del modulo.

CORRENTE MASSIMA
Corrente massima (corto circuito) generata, Isc, minore o uguale alla corrente massima di ingresso dell'inverter.

DIMENSIONAMENTO
Dimensionamento compreso tra il 70 % e 120 %.
Per dimensionamento si intende il rapporto percentuale tra la potenza nominale dell'inverter e la potenza del generatore fotovoltaico a esso collegato (nel caso di sottoimpianti MPPT, il dimensionamento è verificato per il sottoimpianto MPPT nel suo insieme).

DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

Impianto *DC04*

L'impianto, denominato "DC04", è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è: trifase in bassa tensione. Ha una potenza totale pari a **64.480 kW** e una produzione di energia annua pari a **61 833.26 kWh** (equivalente a **958.95 kWh/kW**), derivante da 248 moduli che occupano una superficie di 412.67 m², ed è composto da 3 generatori.

Scheda tecnica dell'impianto

Dati generali	
Committente	**DATA 4 ITALY SRL**
Indirizzo	**Via Monzoro**
CAP Comune (Provincia)	**SETTIMO MILANESE (MI)**
Latitudine	**45°.5039 N**
Longitudine	**9°.0256 E**
Altitudine	**146 m**
Irradiazione solare annua sul piano orizzontale	**4 706.10 MJ/m²**
Coefficiente di ombreggiamento	**0.98**

Dati tecnici	
Superficie totale moduli	**412.67 m²**
Numero totale moduli	**248**
Numero totale inverter	**3**
Energia totale annua	**61 833.26 kWh**
Potenza totale	**64.480 kW**
Potenza fase L1	**21.493 kW**
Potenza fase L2	**21.493 kW**
Potenza fase L3	**21.493 kW**
Energia per kW	**958.95 kWh/kW**
Capacità di accumulo utile	**-**
BOS	**74.97 %**

Energia prodotta

L'energia totale annua prodotta dall'impianto è **61 833.26 kWh.**
Nel grafico si riporta l'energia prodotta mensilmente:

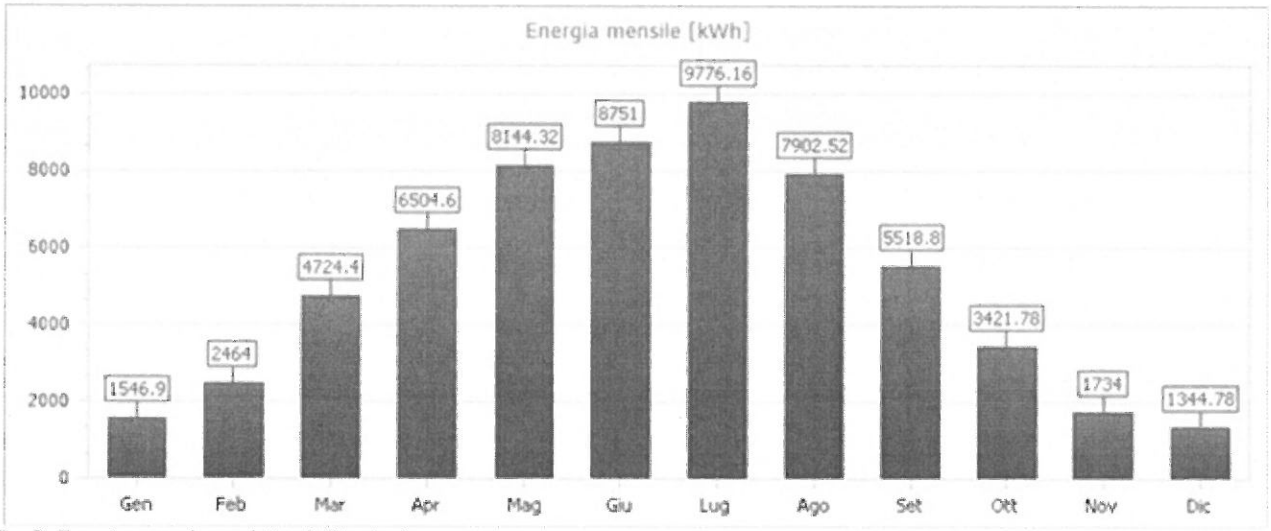


Fig. 3: Energia mensile prodotta dall'impianto

Specifiche degli altri componenti dell'impianto *DC04*

Posizionamento dei moduli

Su struttura con inclinazione 30°

Cablaggio elettrico

Cavo solare

Sistema di accumulo

Non previsto

Generatore *Generatore1*

Il generatore, denominato "Generatore1", ha una potenza pari a **25.480 kW** e una produzione di energia annua pari a **24 434.52 kWh**, derivante da 98 moduli con una superficie totale dei moduli di 163.07 m².
Il generatore ha una connessione trifase.

Scheda tecnica

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	**Non complanare alle superfici**
Struttura di sostegno	**Fissa**
Inclinazione dei moduli (Tilt)	**0°**
Orientazione dei moduli (Azimut)	**-25°**
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	**1 280.69 kWh/m²**
Numero superfici disponibili	**1**
Estensione totale disponibile	**2 886.75 m²**
Estensione totale utilizzata	**2 886.75 m²**
Potenza totale	**25.480 kW**
Energia totale annua	**24 434.52 kWh**

Modulo	
Marca – Modello	**SOLAR FABRIK - Premium L poly 260 W**
Numero totale moduli	**98**
Superficie totale moduli	**163.07 m²**

Configurazione inverter		
MPPT	**Numero di moduli**	**Stringhe per modulo**
1	98	7 x 14

Inverter	
Marca – Modello	**AROS - SIRIO K25**
Numero totale	**1**
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	**98.12 % (VERIFICATO)**
Tipo fase	**Trifase**

Verifiche elettriche MPPT 1

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (60 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
Vm a 60 °C (363.09 V) maggiore di Vmppt min. (330.00 V)	**VERIFICATO**

Vm a -10 °C (481.95 V) minore di Vmppt max. (700.00 V)	**VERIFICATO**

TENSIONE MASSIMA	
Voc a -10 °C (590.03 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (800.00 V)	**VERIFICATO**

TENSIONE MASSIMA MODULO	
Voc a -10 °C (590.03 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000.00 V)	**VERIFICATO**

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (63.14 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (80.00 A)	**VERIFICATO**

Generatore *Generatore 2*

Il generatore, denominato "Generatore 2", ha una potenza pari a **25.480 kW** e una produzione di energia annua pari a **24 434.52 kWh**, derivante da 98 moduli con una superficie totale dei moduli di 163.07 m².
Il generatore ha una connessione trifase.

Scheda tecnica

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	**Non complanare alle superfici**
Struttura di sostegno	**Fissa**
Inclinazione dei moduli (Tilt)	**0°**
Orientazione dei moduli (Azimut)	**-25°**
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	**1 280.69 kWh/m²**
Numero superfici disponibili	**1**
Estensione totale disponibile	**2 886.75 m²**
Estensione totale utilizzata	**2 886.75 m²**
Potenza totale	**25.480 kW**
Energia totale annua	**24 434.52 kWh**

Modulo	
Marca – Modello	**SOLAR FABRIK - Premium L poly 260 W**
Numero totale moduli	**98**
Superficie totale moduli	**163.07 m²**

Configurazione inverter		
MPPT	**Numero di moduli**	**Stringhe per modulo**
1	98	7 x 14

Inverter	
Marca – Modello	**AROS - SIRIO K25**
Numero totale	**1**
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	**98.12 % (VERIFICATO)**
Tipo fase	**Trifase**

Verifiche elettriche MPPT 1

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (60 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
Vm a 60 °C (363.09 V) maggiore di Vmppt min. (330.00 V)	**VERIFICATO**

Vm a -10 °C (481.95 V) minore di Vmppt max. (700.00 V)	**VERIFICATO**

TENSIONE MASSIMA	
Voc a -10 °C (590.03 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (800.00 V)	**VERIFICATO**

TENSIONE MASSIMA MODULO	
Voc a -10 °C (590.03 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000.00 V)	**VERIFICATO**

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (63.14 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (80.00 A)	**VERIFICATO**

Generatore *Generatore 3*

Il generatore, denominato "Generatore 3", ha una potenza pari a **13.520 kW** e una produzione di energia annua pari a **12 964.22 kWh**, derivante da 52 moduli con una superficie totale dei moduli di 86.53 m².
Il generatore ha una connessione trifase.

Scheda tecnica

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	**Non complanare alle superfici**
Struttura di sostegno	**Fissa**
Inclinazione dei moduli (Tilt)	**0°**
Orientazione dei moduli (Azimut)	**-25°**
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	**1 280.69 kWh/m²**
Numero superfici disponibili	**1**
Estensione totale disponibile	**2 886.75 m²**
Estensione totale utilizzata	**2 886.75 m²**
Potenza totale	**13.520 kW**
Energia totale annua	**12 964.22 kWh**

Modulo	
Marca – Modello	**SOLAR FABRIK - Premium L poly 260 W**
Numero totale moduli	**52**
Superficie totale moduli	**86.53 m²**

Configurazione inverter		
MPPT	**Numero di moduli**	**Stringhe per modulo**
1	30	2 x 15
2	22	1 x 22

Inverter	
Marca – Modello	**FIMER - C160**
Numero totale	**1**
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	**110.95 % (VERIFICATO)**
Tipo fase	**Trifase**

Verifiche elettriche MPPT 1

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (60 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT

Vm a 60 °C (389.03 V) maggiore di Vmppt min. (320.00 V)	**VERIFICATO**
Vm a -10 °C (516.37 V) minore di Vmppt max. (800.00 V)	**VERIFICATO**

TENSIONE MASSIMA	
Voc a -10 °C (632.17 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 000.00 V)	**VERIFICATO**

TENSIONE MASSIMA MODULO	
Voc a -10 °C (632.17 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000.00 V)	**VERIFICATO**

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (18.04 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (32.00 A)	**VERIFICATO**

Verifiche elettriche MPPT 2

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (60 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
Vm a 60 °C (570.57 V) maggiore di Vmppt min. (320.00 V)	**VERIFICATO**
Vm a -10 °C (757.35 V) minore di Vmppt max. (800.00 V)	**VERIFICATO**

TENSIONE MASSIMA	
Voc a -10 °C (927.19 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 000.00 V)	**VERIFICATO**

TENSIONE MASSIMA MODULO	
Voc a -10 °C (927.19 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000.00 V)	**VERIFICATO**

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (9.02 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (16.00 A)	**VERIFICATO**

NORMATIVA

Gli impianti fotovoltaici e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

Si applicano inoltre i documenti tecnici emanati dai gestori di rete riportanti disposizioni applicative per la connessione di impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica e le prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVFF.

Leggi e decreti

Normativa generale

Decreto Legislativo n. 504 del 26-10-1995, aggiornato 1-06-2007: Testo Unico delle disposizioni legislative concernenti le imposte sulla produzione e sui consumi e relative sanzioni penali e amministrative.
Decreto Legislativo n. 387 del 29-12-2003: attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
Legge n. 239 del 23-08-2004: riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia.
Decreto Legislativo n. 192 del 19-08-2005: attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
Decreto Legislativo n. 311 del 29-12-2006: disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
Decreto Legislativo n. 115 del 30-05-2008: attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE.
Decreto Legislativo n. 56 del 29-03-2010: modifiche e integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115.
Decreto del presidente della repubblica n. 59 del 02-04-2009: regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
Decreto Legislativo n. 26 del 2-02-2007: attuazione della direttiva 2003/96/CE che ristruttura il quadro comunitario per la tassazione dei prodotti energetici e dell'elettricità.
Decreto Legge n. 73 del 18-06-2007: testo coordinato del Decreto Legge 18 giugno 2007, n. 73.
Decreto 2-03-2009: disposizioni in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.
Legge n. 99 del 23 luglio 2009: disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonchè in materia di energia.
Legge 13 Agosto 2010, n. 129 (GU n. 192 del 18-8-2010): Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 8 luglio 2010, n. 105, recante misure urgenti in materia di energia. Proroga di termine per l'esercizio di delega legislativa in materia di riordino del sistema degli incentivi. (Art. 1-septies - Ulteriori disposizioni in materia di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili).
Decreto legislativo del 3 marzo 2011, n. 28: Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.
Decreto legge del 22 giugno 2012, n. 83: misure urgenti per la crescita del Paese.
Legge 11 agosto 2014, n. 116: conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonche' per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea. (GU Serie Generale n.192 del 20-8-2014 - Suppl. Ordinario n. 72).

Sicurezza

D.Lgs. 81/2008: (testo unico della sicurezza): misure di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e succ. mod. e int.
DM 37/2008: sicurezza degli impianti elettrici all'interno degli edifici.

Ministero dell'interno

"Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - DCPREV, prot.5158 - Edizione 2012.
"Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - Nota DCPREV, prot.1324 - Edizione 2012.
"Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - Chiarimenti alla Nota DCPREV, prot.1324 "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici – Edizione 2012".

Secondo Conto Energia

Decreto 19-02-2007: criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.

Legge n. 244 del 24-12-2007 (Legge finanziaria 2008): disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato.

Decreto Attuativo 18-12-2008 - Finanziaria 2008

DM 02/03/2009: disposizioni in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.

Terzo Conto Energia

Decreto 6 agosto 2010: incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.

Quarto Conto Energia

Decreto 5 maggio 2011: incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici.

Quinto Conto Energia

Decreto 5 luglio 2012: attuazione dell'art. 25 del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, recante incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici.

Deliberazione 12 luglio 2012 292/2012/R/EFR: determinazione della data in cui il costo cumulato annuo degli incentivi spettanti agli impianti fotovoltaici ha raggiunto il valore annuale di 6 miliardi di euro e della decorrenza delle modalità di incentivazione disciplinate dal decreto del ministro dello sviluppo economico, di concerto con il ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 5 luglio 2012.

Norme Tecniche

Normativa fotovoltaica

CEI 82-25 Edizione 09-2010: guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.

CEI 82-25; V2 Edizione 10-2012: guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.

CEI EN 60904-1(CEI 82-1): dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente.

CEI EN 60904-2 (CEI 82-2): dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento.

CEI EN 60904-3 (CEI 82-3): dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento.

CEI EN 61215 (CEI 82-8): moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo.

CEI EN 61646 (82-12): moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo.

CEI EN 61724 (CEI 82-15): rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati.

CEI EN 61730-1 (CEI 82-27): qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1: Prescrizioni per la costruzione.

CEI EN 61730-2 (CEI 82-28): qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2: Prescrizioni per le prove.

CEI EN 62108 (82-30): moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica di progetto e approvazione di tipo.

CEI EN 62093 (CEI 82-24): componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali.

CEI EN 50380 (CEI 82-22): fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici.

CEI EN 50521 (CEI 82-31): connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove.

CEI EN 50524 (CEI 82-34): fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici.

CEI EN 50530 (CEI 82-35): rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.

EN 62446 (CEI 82-38): grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection.

CEI 20-91: cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.

UNI 8477: energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Valutazione dell'energia raggiante ricevuta .
UNI 10349: riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.
UNI/TR 11328-1:2009: "Energia solare - Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - Parte 1: Valutazione dell'energia raggiante ricevuta".

Altra Normativa sugli impianti elettrici
CEI 0-2: guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici.
CEI 0-16: regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
CEI 0-21: regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
CEI 11-20: impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.
CEI EN 50438 (CT 311-1): prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione.
CEI 64-8: impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata
CEI EN 60439 (CEI 17-13): apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
CEI EN 60445 (CEI 16-2): principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico.
CEI EN 60529 (CEI 70-1): gradi di protezione degli involucri (codice IP).
CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni.
CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso " = 16 A per fase).
CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2).
CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3).
CEI EN 50470-1 (CEI 13-52): apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparato di misura (indici di classe A, B e C).
CEI EN 50470-3 (CEI 13-54): apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C).
CEI EN 62305 (CEI 81-10): protezione contro i fulmini.
CEI 81-3: valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato.
CEI 20-19: cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V.
CEI 20-20: cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V.
CEI 13-4: sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica.
CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008: requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.

Delibere AEEG

Connessione
Delibera ARG/ELT n. 33-08: condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell'energia elettrica a tensione nominale superiore ad 1 kV.
Deliberazione 84/2012/R/EEL: interventi urgenti relativi agli impianti di produzione di energia elettrica, con particolare riferimento alla generazione distribuita, per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale.
Deliberazione 344/2012/R/EEL: approvazione della modifica all'allegato A70 e dell'allegato A72 al codice di rete. modifica della deliberazione dell'autorità per l'energia elettrica e il gas 8 marzo 2012, 84/2012/R/EEL.

Ritiro dedicato
Delibera ARG/ELT n. 280-07: modalità e condizioni tecnico-economiche per il ritiro dell'energia elettrica ai sensi dell'articolo 13, commi 3 e 4, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387-03, e del comma 41 della legge 23 agosto 2004, n. 239-04.
Delibera 343/2012/R/EFR: definizione delle modalità per il ritiro, da parte del gestore dei servizi energetici S.p.A. - GSE, dell'energia elettrica immessa in rete dagli impianti che accedono all'incentivazione tramite le tariffe fisse

onnicomprensive. definizione delle modalità di copertura delle risorse necessarie per l'erogazione degli incentivi previsti dai medesimi decreti interministeriali.

Servizio di misura

Delibera ARG/ELT n. 88-07: disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione.

Deliberazione ARG/ELT 199-11: disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica per il periodo di regolazione 2012-2015 e disposizioni in materia di condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione.

Tariffe

Delibera 111-06: condizioni per l'erogazione del pubblico servizio di dispacciamento dell'energia elettrica sul territorio nazionale e per l'approvvigionamento delle relative risorse su base di merito economico, ai sensi degli articoli 3 e 5 del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79.

TIV: allegato A - Deliberazione 19 luglio 2012 301/2012/R/EEL (valido dal 01-01-2014). Aggiornamento del testo integrato delle disposizioni dell'autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di vendita dell'energia elettrica di maggior tutela e di salvaguardia ai clienti finali.

TIT: allegato A Delibera n. 199-11 (2012-2015). Testo integrato delle disposizioni dell'autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica. (Versione modificata dalle deliberazioni: 157/2012/R/EEL, 288/2012/R/EEL, 343/2012/R/EFR, 576/2012/R/EEL, 581/2012/R/COM, 40/2013/R/EEL, 304/2013/R/EEL, 467/2013/R/COM e 607/2013/R/EEL, 152/2014/R/EEL)

TIC: allegato C Delibera 199-11 (2012-2015). Testo integrato delle condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione. (Versione modificata dalle deliberazioni: 294/2012/R/EEL, 565/2012/R/EEL, 203/2013/R/COM e 607/2013/R/EEL).

Delibera ARG/ELT 107-09: approvazione del Testo Integrato delle disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas in ordine alla regolazione delle partite fisiche ed economiche del servizio di dispacciamento (settlement) (TIS) comprensivo di modalità per la determinazione delle partite economiche insorgenti dalle rettifiche ai dati di misura con (modifiche alla deliberazione n. 111/06).

TIS: allegato A Delibera ARG/ELT 107-09 (valido fino al 31-12-2013). Testo integrato delle disposizioni dell'autorità per l'energia elettrica e il gas in ordine alla regolazione delle partite fisiche ed economiche del servizio di dispacciamento (Settlement).

TIS: allegato A Delibera ARG/ELT 107-09 (valido dal 01-01-2014). Testo integrato delle disposizioni dell'autorità per l'energia elettrica e il gas in ordine alla regolazione delle partite fisiche ed economiche del servizio di dispacciamento (Settlement).

Deliberazione 27 dicembre 2013 636/2013/R/EEL: aggiornamento, per l'anno 2014, dei corrispettivi di dispacciamento.

Delibera 26 giugno 2014 311/2014/R/COM: Il presente provvedimento prevede l'aggiornamento, a decorrere dal 1 luglio 2014, delle componenti tariffarie a copertura degli oneri generali di sistema e di ulteriori componenti tariffarie relativamente ai settori dell'energia elettrica e del gas

Delibera 26 giugno 2014 312/2014/R/EEL: Il presente provvedimento aggiorna, per il trimestre 1 luglio - 30 settembre 2014, le condizioni economiche del servizio di vendita dell'energia elettrica in maggior tutela e modifica l'articolo 27 del TIV con riferimento alle modalità e alle tempistiche di comunicazione delle rettifiche ai dati di perequazione

TICA

Delibera ARG/ELT n. 99-08 TICA: testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive – TICA).

Deliberazione ARG/ELT 124/10: Istituzione del sistema di Gestione delle Anagrafiche Uniche Degli Impianti di produzione e delle relative unità (GAUDÌ) e razionalizzazione dei flussi informativi tra i vari soggetti operanti nel settore della produzione di energia elettrica.

Deliberazione ARG/ELT n. 181-10: attuazione del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 6 agosto 2010, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.

TISP

Delibera ARG/ELT n. 188-05: definizione del soggetto attuatore e delle modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici, in attuazione dell'articolo 9 del decreto del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, 28 luglio 2005 con modifiche e integrazioni introdotte con le delibere n. 40/06, n. 260/06, 90/07, ARG/ELT 74/08 e ARG/ELT 1/09.

Delibera ARG/ELT n. 260-06: modificazione ed integrazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 14 settembre 2005, n. 188/05 in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici.

TISP - Delibera ARG/ELT n. 74-08: testo integrato delle modalità e delle condizioni tecnico-economiche per lo scambio sul posto.

Delibera ARG/ELT n.1-09: attuazione dell'articolo 2, comma 153, della legge n. 244/07 e dell'articolo 20 del decreto ministeriale 18 dicembre 2008, in materia di incentivazione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili tramite la tariffa fissa onnicomprensiva e di scambio sul posto.

TISP 2013 Deliberazione n. 570/2012/R/EFR - Testo integrato delle modalità e delle condizioni tecnico-economiche per l'erogazione del servizio di scambio sul posto: condizioni per l'anno 2013.

TISP 2014 - Allegato A alla deliberazione 570/2012/R/EEL: testo integrato delle modalità e delle condizioni tecnico-economiche per l'erogazione del servizio di scambio sul posto con integrazioni e modifiche apportate con deliberazioni 578/2013/R/EEL e 614/2013/R/EEL.

488/2013/R/EFR: scambio sul posto: aggiornamento del limite massimo per la restituzione degli oneri generali di sistema nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili.

TEP

Delibera EEN 3/08: aggiornamento del fattore di conversione dei kWh in tonnellate equivalenti di petrolio connesso al meccanismo dei titoli di efficienza energetica.

TIQE

Deliberazione - ARG/ELT 198-11: testo integrato della qualità dei servizi di distribuzione e misura dell'energia elettrica per il periodo di regolazione 2012-2015.

Agenzia delle Entrate

Circolare n. 46/E del 19/07/2007: articolo 7, comma 2, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 – Disciplina fiscale degli incentivi per gli impianti fotovoltaici.

Circolare n. 66 del 06/12/2007: tariffa incentivante art. 7, c. 2, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387. Circolare n. 46/E del 19 luglio 2007 - Precisazione.

Risoluzione n. 21/E del 28/01/2008: istanza di Interpello– Aliquota Iva applicabile alle prestazioni di servizio energia - nn. 103) e 122) della Tabella A, Parte terza, d.P.R. 26/10/1972, n. 633 - Alfa S.p.A.

Risoluzione n. 22/E del 28/01/2008: istanza di Interpello - Art. 7, comma 2, d. lgs. vo n. 387 del 29 dicembre 2003.

Risoluzione n. 61/E del 22/02/2008: trattamento fiscale ai fini dell'imposta sul valore aggiunto e dell'applicazione della ritenuta di acconto della tariffa incentivante per la produzione di energia fotovoltaica di cui all'art. 7, comma 2, del d.lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003.

Circolare n. 38/E del 11/04/2008: articolo 1, commi 271-279, della legge 27 dicembre 2006, n. 296 – Credito d'imposta per acquisizioni di beni strumentali nuovi in aree svantaggiate.

Risoluzione n. 13/E del 20/01/2009: istanza di interpello – Art. 11 Legge 27 luglio 2000, n. 212 – Gestore dei Servizi Elettrici, SPA –Dpr 26 ottobre 1972, n. 633 e Dpr 22 dicembre 1986, n. 917.

Risoluzione n. 20/E del 27/01/2009: interpello - Art. 11 Legge 27 luglio 2000, n. 212 - ALFA – art.9 , DM 2 febbraio 2007.

Circolare del 06/07/2009 n. 32/E: imprenditori agricoli - produzione e cessione di energia elettrica e calorica da fonti rinnovabili agroforestali e fotovoltaiche nonché di carburanti e di prodotti chimici derivanti prevalentemente da prodotti del fondo: aspetti fiscali. Articolo 1, comma 423, della legge 23 dicembre 2005, n. 266 e successive modificazioni.

Risoluzione del 25/08/2010 n. 88/E: interpello - Gestore Servizi Energetici - GSE - articolo 2 della legge 24 dicembre 2007, n. 244.

Risoluzione del 04/04/2012 n. 32/E: trattamento fiscale della produzione di energia elettrica da parte dell'ente pubblico mediante impianti fotovoltaici – Scambio sul posto e scambio a distanza.

Risoluzione del 10/08/2012 n. 84/E :interpello - Art. 28 del DPR 29 settembre 1973, n.600 (Impianti FTV su

Condomini).
Risoluzione del 06/12/2012: interpello - Gestore Servizi Energetici - GSE - Fiscalità V Conto Energia.
Risoluzione del 02/04/2013 n. 22/E: applicabilità della detrazione fiscale del 36 per cento, prevista dall'art. 16-bis del TUIR, alle spese di acquisto e installazione di un impianto fotovoltaico diretto alla produzione di energia elettrica.
Circolare del 19/12/2013 n. 36/E: Impianti fotovoltaici – Profili catastali e aspetti fiscali.

Agenzia del Territorio

Risoluzione n. 3/2008: accertamento delle centrali elettriche a pannelli fotovoltaici.
Nota Prot. n. 31892 - Accertamento degli immobili ospitanti gli impianti fotovoltaici.

GSE

SSP
Disposizioni Tecniche di Funzionamento
Modalità e condizioni tecnico-operative per il Servizio di Scambio sul Posto (aggiornato al 31 marzo 2012)

Ritiro dedicato
Prezzi medi mensili per fascia oraria e zona di mercato.
Prezzi minimi garantiti.

V Conto Energia
Guida alle applicazioni innovative finalizzate all'integrazione architettonica del fotovoltaico - Agosto 2012
Catalogo impianti fotovoltaici integrati con caratteristiche innovative - Agosto 2012
Regole applicative per l'iscrizione ai registri e per l'accesso alle tariffe incentivanti - 7 agosto 2012
Bando pubblico per l'iscrizione al Registro degli impianti fotovoltaici
Guida all'utilizzo dell'applicazione web per la richiesta di iscrizione al Registro - 20 agosto 2012
Guida all'utilizzo dell'applicazione web FTV - SR - 27 agosto 2012
Chiarimenti sulla definizione di edificio energeticamente certificabile e sulle Certificazioni/Attestazioni riguardanti i moduli fotovoltaici ed i gruppi di conversione (inverter) necessarie per l'ammissione alle tariffe incentivanti - 6 settembre 2012

Conto Energia
Regole applicative per il riconoscimento delle tariffe incentivanti - IV Conto Energia Rev. 3, giugno 2012.
Catalogo impianti fotovoltaici integrati con caratteristiche innovative - IV Conto Energia, aprile 2012.
Guida alle applicazioni innovative finalizzate all'integrazione architettonica del fotovoltaico - IV Conto Energia, Agosto 2011.
Guida all'utilizzo dell'applicazione web per la richiesta degli incentivi - IV Conto Energia.
Regole tecniche per l'iscrizione al registro per i grandi impianti - IV Conto Energia Rev. 1, luglio 2011.
Manuale utente sito Web Applicazione Fotovoltaico - Rev. 3.1, febbraio 2011.
Guida alla richiesta degli incentivi per gli impianti fotovoltaici - III Conto Energia Ed. n. 1, gennaio 2011.
Regole tecniche per il riconoscimento delle tariffe incentivanti - III Conto Energia, gennaio 2011.
Guida all'utilizzo dell'applicazione web per la richiesta degli incentivi per il fotovoltaico - III Conto Energia.

TERNA

Gestione transitoria dei flussi informativi per GAUDÌ.
GAUDÌ - Gestione anagrafica unica degli impianti e delle unità di produzione.
FAQ GAUDÌ
Requisiti minimi per la connessione e l'esercizio in parallelo con la rete AT (Allegato A.68).
Criteri di connessione degli impianti di produzione al sistema di difesa di Terna (Allegato A.69).
Regolazione tecnica dei requisiti di sistema della generazione distribuita (Allegato A.70).

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

DEFINIZIONI

Definizioni - Rete Elettrica

Distributore
Persona fisica o giuridica responsabile dello svolgimento di attività e procedure che determinano il funzionamento e la pianificazione della rete elettrica di distribuzione di cui è proprietaria.
Rete del distributore
Rete elettrica di distribuzione AT, MT e BT alla quale possono collegarsi gli utenti.
Rete BT del distributore
Rete a tensione nominale superiore a 50 V fino a 1.000 V compreso in c.a.
Rete MT del distributore
Rete a tensione nominale superiore a 1.000 V in c.a. fino a 30.000 V compreso.
Utente
Soggetto che utilizza la rete del distributore per cedere o acquistare energia elettrica.
Gestore di rete
Il Gestore di rete è la persona fisica o giuridica responsabile, anche non avendone la proprietà, della gestione della rete elettrica con obbligo di connessione di terzi a cui è connesso l'impianto (Deliberazione dell'AEEG n. 28/06).
Gestore Contraente
Il Gestore Contraente è l'impresa distributrice competente nell'ambito territoriale in cui è ubicato l'impianto fotovoltaico (Deliberazione dell'AEEG n. 28/06).

Definizioni - Impianto Fotovoltaico

Angolo di inclinazione (o di Tilt)
Angolo di inclinazione del piano del dispositivo fotovoltaico rispetto al piano orizzontale (da IEC/TS 61836).
Angolo di orientazione (o di azimut)
L'angolo di orientazione del piano del dispositivo fotovoltaico rispetto al meridiano corrispondente. In pratica, esso misura lo scostamento del piano rispetto all'orientazione verso SUD (per i siti nell'emisfero terrestre settentrionale) o verso NORD (per i siti nell'emisfero meridionale). Valori positivi dell'angolo di azimut indicano un orientamento verso ovest e valori negativi indicano un orientamento verso est (CEI EN 61194).
BOS (Balance Of System o Resto del sistema)
Insieme di tutti i componenti di un impianto fotovoltaico, esclusi i moduli fotovoltaici.
Generatore o Campo fotovoltaico
Insieme di tutte le schiere di moduli fotovoltaici in un sistema dato (CEI EN 61277).
Cella fotovoltaica
Dispositivo fotovoltaico fondamentale che genera elettricità quando viene esposto alla radiazione solare (CEI EN 60904-3). Si tratta sostanzialmente di un diodo con grande superficie di giunzione, che esposto alla radiazione solare si comporta come un generatore di corrente, di valore proporzionale alla radiazione incidente su di esso.
Condizioni di Prova Standard (STC)
Comprendono le seguenti condizioni di prova normalizzate (CEI EN 60904-3):
– Temperatura di cella: 25 °C ±2 °C.
– Irraggiamento: 1000 W/m^2, con distribuzione spettrale di riferimento (massa d'aria AM 1,5).
Condizioni nominali
Sono le condizioni di prova dei moduli fotovoltaici, piani o a concentrazione solare, nelle quali sono rilevate le prestazioni dei moduli stessi, secondo protocolli definiti dalle pertinenti norme CEI (Comitato elettrotecnico italiano) e indicati nella Guida CEI 82- 25 e successivi aggiornamenti.
Costo indicativo cumulato annuo degli incentivi o costo indicativo cumulato degli incentivi
Sommatoria degli incentivi, gravanti sulle tariffe dell'energia elettrica, riconosciuti a tutti gli impianti alimentati da fonte fotovoltaica in attuazione del presente decreto e dei precedenti provvedimenti di incentivazione; ai fini della determinazione del costo generato dai provvedimenti antecedenti al presente decreto, si applicano le modalità previste dal DM 5 maggio 2011; ai fini della determinazione dell'ulteriore costo generato dal presente decreto:
i) viene incluso il costo degli impianti ammessi a registro in posizione utile. A tali impianti, fino all'entrata in esercizio, è attribuito un incentivo pari alla differenza fra la tariffa incentivante spettante alla data di entrata in esercizio dichiarata dal produttore e il prezzo medio zonale nell'anno precedente a quello di richiesta di iscrizione;
ii) l'incentivo attribuibile agli impianti entrati in esercizio che accedono ad incentivi calcolati per differenza rispetto a tariffe incentivanti costanti, ivi inclusi gli impianti che accedono a tariffe fisse onnicomprensive, è calcolato per differenza con il valore del prezzo zonale nell'anno precedente a quello in corso;
iii) la producibilità annua netta incentivabile è convenzionalmente fissata in 1200 kWh/kW per tutti gli impianti.

Data di entrata in esercizio di un impianto fotovoltaico
Data in cui si effettua il primo funzionamento dell'impianto in parallelo con il sistema elettrico, comunicata dal gestore di rete e dallo stesso registrata in GAUDÌ.
Dispositivo del generatore
Dispositivo installato a valle dei terminali di ciascun generatore dell'impianto di produzione (CEI 11-20).
Dispositivo di interfaccia
Dispositivo installato nel punto di collegamento della rete di utente in isola alla restante parte di rete del produttore, sul quale agiscono le protezioni d'interfaccia (CEI 11-20); esso separa l'impianto di produzione dalla rete di utente non in isola e quindi dalla rete del Distributore; esso comprende un organo di interruzione, sul quale agisce la protezione di interfaccia.
Dispositivo generale
Dispositivo installato all'origine della rete del produttore e cioè immediatamente a valle del punto di consegna dell'energia elettrica dalla rete pubblica (CEI 11-20).
Effetto fotovoltaico
Fenomeno di conversione diretta della radiazione elettromagnetica (generalmente nel campo della luce visibile e, in particolare, della radiazione solare) in energia elettrica mediante formazione di coppie elettrone-lacuna all'interno di semiconduttori, le quali determinano la creazione di una differenza di potenziale e la conseguente circolazione di corrente se collegate ad un circuito esterno.
Efficienza nominale di un generatore fotovoltaico
Rapporto fra la potenza nominale del generatore e l'irraggiamento solare incidente sull'area totale dei moduli, in STC; detta efficienza può essere approssimativamente ottenuta mediante rapporto tra la potenza nominale del generatore stesso (espressa in kWp) e la relativa superficie (espressa in m^2), intesa come somma dell'area dei moduli.
Efficienza nominale di un modulo fotovoltaico
Rapporto fra la potenza nominale del modulo fotovoltaico e il prodotto dell'irraggiamento solare standard (1000 W/m^2) per la superficie complessiva del modulo, inclusa la sua cornice.
Efficienza operativa media di un generatore fotovoltaico
Rapporto tra l'energia elettrica prodotta in c.c. dal generatore fotovoltaico e l'energia solare incidente sull'area totale dei moduli, in un determinato intervallo di tempo.
Efficienza operativa media di un impianto fotovoltaico
Rapporto tra l'energia elettrica prodotta in c.a. dall'impianto fotovoltaico e l'energia solare incidente sull'area totale dei moduli, in un determinato intervallo di tempo.
Energia elettrica prodotta da un impianto fotovoltaico
L'energia elettrica (espressa in kWh) misurata all'uscita dal gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, resa disponibile alle utenze elettriche e/o immessa nella rete del distributore.
Gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata (o Inverter)
Apparecchiatura, tipicamente statica, impiegata per la conversione in corrente alternata della corrente continua prodotta dal generatore fotovoltaico.
Impianto (o Sistema) fotovoltaico
Impianto di produzione di energia elettrica, mediante l'effetto fotovoltaico; esso è composto dall'insieme di moduli fotovoltaici (Campo fotovoltaico) e dagli altri componenti (BOS), tali da consentire di produrre energia elettrica e fornirla alle utenze elettriche e/o di immetterla nella rete del distributore.
Impianto (o Sistema) fotovoltaico collegato alla rete del distributore
Impianto fotovoltaico in grado di funzionare (ossia di fornire energia elettrica) quando è collegato alla rete del distributore.
Impianto fotovoltaico a concentrazione
Un impianto di produzione di energia elettrica mediante conversione diretta della radiazione solare, tramite l'effetto fotovoltaico; esso è composto principalmente da un insieme di moduli in cui la luce solare è concentrata, tramite sistemi ottici, su celle fotovoltaiche, da uno o più gruppi di conversione della corrente continua in corrente alternata e da altri componenti elettrici minori; il «fattore di concentrazione di impianto fotovoltaico a concentrazione» è il valore minimo fra il fattore di concentrazione geometrico e quello energetico, definiti e calcolati sulla base delle procedure indicate nella Guida CEI 82-25.
Impianto fotovoltaico integrato con caratteristiche innovative
Impianto fotovoltaico che utilizza moduli non convenzionali e componenti speciali, sviluppati specificatamente per sostituire elementi architettonici, e che risponde ai requisiti costruttivi e alle modalità di installazione indicate.
Impianto fotovoltaico con innovazione tecnologica
Impianto fotovoltaico che utilizza moduli e componenti caratterizzati da significative innovazioni tecnologiche.
Impianto fotovoltaico realizzato su un edificio
Impianto i cui moduli sono posizionati sugli edifici secondo specifiche modalità individuate.
Impianti con componenti principali realizzati unicamente all'interno di un Paese che risulti membro dell'UE/SEE
A prescindere dall'origine delle materie prime impiegate, sono gli impianti fotovoltaici e gli impianti fotovoltaici integrati con caratteristiche innovative che utilizzano moduli fotovoltaici e gruppi di conversione realizzati unicamente all'interno di un Paese che risulti membro dell'Unione Europea o che sia parte dell'Accordo sullo Spazio Economico

Europeo - SEE (Islanda, Liechtenstein e Norvegia), nel rispetto dei seguenti requisiti:
1. per i moduli fotovoltaici è stato rilasciato l'attestato di controllo del processo produttivo in fabbrica (Factory Inspection Attestation, come indicata nella Guida CEI 82-25 e successivi aggiornamenti) ai fini dell'identificazione dell'origine del prodotto, a dimostrazione che almeno le seguenti lavorazioni sono state eseguite all'interno dei predetti Paesi: a) moduli in silicio cristallino: stringatura celle, assemblaggio/laminazione e test elettrici; b) moduli fotovoltaici in film sottile (thin film): processo di deposizione, assemblaggio/laminazione e test elettrici; c) moduli in film sottile su supporto flessibile: stringatura celle, assemblaggio/laminazione e test elettrici; d) moduli non convenzionali e componenti speciali: oltre alle fasi di lavorazione previste per i punti a), b) e c), a seconda della tipologia di modulo, anche le fasi di processo che determinano la non convenzionalità e/o la specialità; in questo caso, all'interno del Factory Inspection Attestation va resa esplicita anche la tipologia di non convenzionalità e/o la specialità.
2. Per i gruppi di conversione è stato rilasciato, da un ente di certificazione accreditato EN 45011 per le prove su tali componenti, l'attestato di controllo del processo produttivo in fabbrica ai fini dell'identificazione dell'origine del prodotto, a dimostrazione che almeno le seguenti lavorazioni sono state eseguite all'interno dei predetti Paesi: progettazione, assemblaggio, misure/collaudo.

Impianto - Serra fotovoltaica
Struttura, di altezza minima dal suolo pari a 2 metri, nella quale i moduli fotovoltaici costituiscono gli elementi costruttivi della copertura o delle pareti di un manufatto adibito, per tutta la durata dell'erogazione della tariffa incentivante alle coltivazioni agricole o alla floricoltura. La struttura della serra, in metallo, legno o muratura, deve essere fissa, ancorata al terreno e con chiusure fisse o stagionalmente rimovibili;

Impianto fotovoltaico con moduli collocati a terra
Impianto per il quale i moduli non sono fisicamente installati su edifici, serre, barriere acustiche o fabbricati rurali, né su pergole, tettoie e pensiline, per le quali si applicano le definizioni di cui all'articolo 20 del DM 6 agosto 2010.

Inseguitore della massima potenza (MPPT)
Dispositivo di comando dell'inverter tale da far operare il generatore fotovoltaico nel punto di massima potenza. Esso può essere realizzato anche con un convertitore statico separato dall'inverter, specie negli impianti non collegati ad un sistema in c.a.

Energia radiante
Energia emessa, trasportata o ricevuta in forma di onde elettromagnetiche.

Irradiazione
Rapporto tra l'energia radiante che incide su una superficie e l'area della medesima superficie.

Irraggiamento solare
Intensità della radiazione elettromagnetica solare incidente su una superficie di area unitaria. Tale intensità è pari all'integrale della potenza associata a ciascun valore di frequenza dello spettro solare (CEI EN 60904-3).

Modulo fotovoltaico
Il più piccolo insieme di celle fotovoltaiche interconnesse e protette dall'ambiente circostante (CEI EN 60904-3).

Modulo fotovoltaico in c.a.
Modulo fotovoltaico con inverter integrato; la sua uscita è solo in corrente alternata: non è possibile l'accesso alla parte in continua (IEC 60364-7-712).

Pannello fotovoltaico
Gruppo di moduli fissati insieme, preassemblati e cablati, destinati a fungere da unità installabili (CEI EN 61277).

Perdite per mismatch (o per disaccoppiamento)
Differenza fra la potenza totale dei dispositivi fotovoltaici connessi in serie o in parallelo e la somma delle potenze di ciascun dispositivo, misurate separatamente nelle stesse condizioni. Deriva dalla differenza fra le caratteristiche tensione corrente dei singoli dispositivi e viene misurata in W o in percentuale rispetto alla somma delle potenze (da IEC/TS 61836).

Potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) di un generatore fotovoltaico
Potenza elettrica (espressa in Wp), determinata dalla somma delle singole potenze nominali (o massime o di picco o di targa) di ciascun modulo costituente il generatore fotovoltaico, misurate in Condizioni di Prova Standard (STC).

Potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) di un impianto fotovoltaico
Per prassi consolidata, coincide con la potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) del suo generatore fotovoltaico.

Potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) di un modulo fotovoltaico
Potenza elettrica (espressa in Wp) del modulo, misurata in Condizioni di Prova Standard (STC).

Potenza effettiva di un generatore fotovoltaico
Potenza di picco del generatore fotovoltaico (espressa in Wp), misurata ai morsetti in corrente continua dello stesso e riportata alle Condizioni di Prova Standard (STC) secondo definite procedure (CEI EN 61829).

Potenza prodotta da un impianto fotovoltaico
Potenza di un impianto fotovoltaico (espressa in kW) misurata all'uscita dal gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, resa disponibile alle utenze elettriche e/o immessa nella rete del distributore.

Potenziamento
Intervento tecnologico, realizzato nel rispetto dei requisiti e in conformità alle disposizioni del presente decreto, eseguito su un impianto entrato in esercizio da almeno tre anni, consistente in un incremento della potenza nominale dell'impianto, mediante aggiunta di una o più stringhe di moduli fotovoltaici e dei relativi inverter, la cui potenza

nominale complessiva sia non inferiore a 1 kW, in modo da consentire una produzione aggiuntiva dell'impianto medesimo, come definita alla lettera l). L'energia incentivata a seguito di un potenziamento è la produzione aggiuntiva dell'impianto moltiplicata per un coefficiente di gradazione pari a 0,8.

Produzione netta di un impianto

Produzione lorda diminuita dell'energia elettrica assorbita dai servizi ausiliari di centrale, delle perdite nei trasformatori principali e delle perdite di linea fino al punto di consegna dell'energia alla rete elettrica.

Produzione lorda di un impianto

Per impianti connessi a reti elettriche in media o alta tensione, l'energia elettrica misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata in bassa tensione, prima che essa sia resa disponibile alle eventuali utenze elettriche del soggetto responsabile e prima che sia effettuata la trasformazione in media o alta tensione per l'immissione nella rete elettrica; per impianti connessi a reti elettriche in bassa tensione, l'energia elettrica misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, ivi incluso l'eventuale trasformatore di isolamento o adattamento, prima che essa sia resa disponibile alle eventuali utenze elettriche del soggetto responsabile e immessa nella rete elettrica.

Produzione netta aggiuntiva di un impianto

Aumento espresso in kWh, ottenuto a seguito di un potenziamento, dell'energia elettrica netta prodotta annualmente e misurata attraverso l'installazione di un gruppo di misura dedicato.

Punto di connessione

Punto della rete elettrica, come definito dalla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08 e sue successive modifiche e integrazioni.

Radiazione solare

Integrale dell'irraggiamento solare (espresso in kWh/m^2), su un periodo di tempo specificato (CEI EN 60904-3).

Rifacimento totale

Intervento impiantistico-tecnologico eseguito su un impianto entrato in esercizio da almeno venti anni che comporta la sostituzione con componenti nuovi di almeno tutti i moduli e del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata.

Servizio di scambio sul posto

Servizio di cui all'articolo 6 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 e successive modifiche ed integrazioni.

Sezioni

"....l'impianto fotovoltaico può essere composto anche da sezioni di impianto a condizione che:

a) all'impianto corrisponda un solo soggetto responsabile;

b) ciascuna sezione dell'impianto sia dotata di autonoma apparecchiatura per la misura dell'energia elettrica prodotta ai sensi delle disposizioni di cui alla deliberazione n. 88/07;

c) il soggetto responsabile consenta al soggetto attuatore l'acquisizione per via telematica delle misure rilevate dalle apparecchiature per la misura di cui alla precedente lettera b), qualora necessaria per gli adempimenti di propria competenza. Tale acquisizione può avvenire anche per il tramite dei gestori di rete sulla base delle disposizioni di cui all'articolo 6, comma 6.1, lettera b), della deliberazione n. 88/07;

d) a ciascuna sezione corrisponda una sola tipologia di integrazione architettonica di cui all'articolo 2, comma 1, lettere da b1) a b3) del decreto ministeriale 19 febbraio 2007, ovvero corrisponda la tipologia di intervento di cui all'articolo 6, comma 4, lettera c), del medesimo decreto ministeriale;

e) la data di entrata in esercizio di ciascuna sezione sia univocamente definibile....." (ARG-elt 161/08).

Soggetto responsabile

Il soggetto responsabile è la persona fisica o giuridica responsabile della realizzazione e dell'esercizio dell'impianto fotovoltaico.

Sottosistema fotovoltaico

Parte del sistema o impianto fotovoltaico; esso è costituito da un gruppo di conversione c.c./c.a. e da tutte le stringhe fotovoltaiche che fanno capo ad esso.

Stringa fotovoltaica

Insieme di moduli fotovoltaici collegati elettricamente in serie per ottenere la tensione d'uscita desiderata.

Temperatura nominale di lavoro di una cella fotovoltaica (NOCT)

Temperatura media di equilibrio di una cella solare all'interno di un modulo posto in particolari condizioni ambientali (irraggiamento: 800 W/m^2, temperatura ambiente: 20 °C, velocità del vento: 1 m/s), elettricamente a circuito aperto ed installato su un telaio in modo tale che a mezzogiorno solare i raggi incidano normalmente sulla sua superficie esposta (CEI EN 60904-3).

Articolo 2, comma 2 (D. Lgs. n° 79 del 16-03-99)

Autoproduttore è la persona fisica o giuridica che produce energia elettrica e la utilizza in misura non inferiore al 70% annuo per uso proprio ovvero per uso delle società controllate, della società controllante e delle società controllate dalla medesima controllante, nonché per uso dei soci delle società cooperative di produzione e distribuzione dell'energia elettrica di cui all'articolo 4, numero 8, della legge 6 dicembre 1962, n. 1643, degli appartenenti ai consorzi o società consortili costituiti per la produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili e per gli usi di fornitura autorizzati nei siti industriali anteriormente alla data di entrata in vigore del decreto.

Art. 9, comma 1 (D. Lgs. n°79 del 16-03-99) L'attività di distribuzione
Le imprese distributrici hanno l'obbligo di connettere alle proprie reti tutti i soggetti che ne facciano richiesta, senza compromettere la continuità del servizio e purché siano rispettate le regole tecniche nonché le deliberazioni emanate dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas in materia di tariffe, contributi ed oneri. Le imprese distributrici operanti alla data di entrata in vigore del presente decreto, ivi comprese, per la quota diversa dai propri soci, le società cooperative di produzione e distribuzione di cui all'articolo 4, numero 8, della legge 6 dicembre 1962, n. 1643, continuano a svolgere il servizio di distribuzione sulla base di concessioni rilasciate entro il 31 marzo 2001 dal Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato e aventi scadenza il 31 dicembre 2030. Con gli stessi provvedimenti sono individuati i responsabili della gestione, della manutenzione e, se necessario, dello sviluppo delle reti di distribuzione e dei relativi dispositivi di interconnessione, che devono mantenere il segreto sulle informazioni commerciali riservate; le concessioni prevedono, tra l'altro, misure di incremento dell'efficienza energetica degli usi finali di energia secondo obiettivi quantitativi determinati con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato di concerto con il Ministro dell'ambiente entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto.

Definizione di Edificio: "...un sistema costituito dalle strutture edilizie esterne che delimitano uno spazio di volume definito, dalle strutture interne che ripartiscono detto volume e da tutti gli impianti e dispositivi tecnologici che si trovano stabilmente al suo interno; la superficie esterna che delimita un edificio può confinare con tutti o alcuni di questi elementi: l'ambiente esterno, il terreno, altri edifici; il termine può riferirsi a un intero edificio ovvero a parti di edificio progettate o ristrutturate per essere utilizzate come unità immobiliari a se stanti". (D. Lgs. n. 192 del 19 agosto 2005, articolo 2).

Definizione di Ente locale: ai sensi del Testo Unico delle Leggi sull'ordinamento degli Enti Locali, si intendono per enti locali i Comuni, le Province, le Città metropolitane, le Comunità montane, le Comunità isolane e le Unioni di comuni. Le norme sugli Enti Locali si applicano, altresì, salvo diverse disposizioni, ai consorzi cui partecipano Enti Locali, con esclusione di quelli che gestiscono attività aventi rilevanza economica ed imprenditoriale e, ove previsto dallo statuto, dei consorzi per la gestione dei servizi sociali. La legge 99/09 ha esteso anche alle Regioni, a partire dal 15/08/09, tale disposizione.

SCHEDE TECNICHE MODULI

Modulo **M.3977**

DATI GENERALI	
Marca	**SOLAR FABRIK**
Modello	**Premium L poly 260 W**
Tipo materiale	**Si policristallino**
Prezzo [€]	**0.00**

CARATTERISTICHE ELETTRICHE IN CONDIZIONI STC	
Potenza di picco [W]	**260.0 W**
Im [A]	**8.62**
Isc [A]	**9.02**
Efficienza [%]	**15.60**
Vm [V]	**30.18**
Voc [V]	**37.90**

ALTRE CARATTERISTICHE ELETTRICHE	
Coeff. Termico Voc [%/°C]	**-0.3200**
Coeff. Termico Isc [%/°C]	**0.040**
NOCT [°C]	**45.0**
Vmax [V]	**1 000.00**

CARATTERISTICHE MECCANICHE	
Lunghezza [mm]	**1 667.00**
Larghezza [mm]	**998.00**
Superficie [m^2]	**1.664**
Spessore [mm]	**35.00**
Peso [kg]	**18.50**
Numero celle	**60**

NOTE
Note

SCHEDE TECNICHE INVERTER

Inverter **I.0074**

DATI GENERALI	
Marca	**AROS**
Modello	**SIRIO K25**
Tipo fase	**Trifase**
Prezzo [€]	**0.00**

INGRESSI MPPT

N	VMppt min [V]	VMppt max [V]	V max [V]	I max [A]
1	330.00	700.00	800.00	80.00

Max pot. FV [W]	28 000

PARAMETRI ELETTRICI IN USCITA	
Potenza nominale [W]	**25 000**
Tensione nominale [V]	**400**
Rendimento max [%]	**95.80**
Distorsione corrente [%]	**3**
Frequenza [Hz]	**49,7÷50,3**
Rendimento europeo [%]	**94.90**

CARATTERISTICHE MECCANICHE	
Dimensioni LxPxH [mm]	**555x720x1200**
Peso [kg]	**300.00**

NOTE
Note

Inverter **I.0346**

DATI GENERALI	
Marca	**FIMER**
Modello	**C160**
Tipo fase	**Trifase**
Prezzo [€]	**0.00**

INGRESSI MPPT

N	VMppt min [V]	VMppt max [V]	V max [V]	I max [A]
1	320.00	800.00	1 000.00	32.00
2	320.00	800.00	1 000.00	16.00

Max pot. FV [W]	15 500

PARAMETRI ELETTRICI IN USCITA	
Potenza nominale [W]	**15 000**
Tensione nominale [V]	**230 / 400**
Rendimento max [%]	**98.00**
Distorsione corrente [%]	**<3**
Frequenza [Hz]	**50**
Rendimento europeo [%]	**97.40**

CARATTERISTICHE MECCANICHE	
Dimensioni LxPxH [mm]	**550x680x250**
Peso [kg]	**50.00**

NOTE
Note

INDICE

DATI GENERALI	**2**
Ubicazione impianto	2
Committente	2
Tecnico	2
PREMESSA	**3**
Valenza dell'iniziativa	3
Attenzione per l'ambiente	3
Risparmio sul combustibile	3
Emissioni evitate in atmosfera	3
Normativa di riferimento	3
SITO DI INSTALLAZIONE	**4**
Disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto fotovoltaico	4
Disponibilità della fonte solare	4
Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale	4
Fattori morfologici e ambientali	5
Ombreggiamento	5
Albedo	5
PROCEDURE DI CALCOLO	**7**
Criterio generale di progetto	7
Criterio di stima dell'energia prodotta	7
Criterio di verifica elettrica	7
DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO	**9**
Impianto DC04	9
Scheda tecnica dell'impianto	9
Energia prodotta	9
Specifiche degli altri componenti dell'impianto DC04	11
Posizionamento dei moduli	11
Cablaggio elettrico	11
Impianto di messa a terra	11
Sistema di accumulo	11
Protezioni	11
Note	11
Generatore Generatore1	12
Scheda tecnica	12
Verifiche elettriche MPPT 1	12
Generatore Generatore 2	14
Scheda tecnica	14
Verifiche elettriche MPPT 1	14
Generatore Generatore 3	16
Scheda tecnica	16
Verifiche elettriche MPPT 1	16
Verifiche elettriche MPPT 2	17
NORMATIVA	**18**
Leggi e decreti	18
Norme Tecniche	19
Delibere AEEG	20
Agenzia delle Entrate	22
Agenzia del Territorio	23

GSE 23
TERNA 23
DEFINIZIONI **24**
Definizioni - Rete Elettrica 24
Definizioni - Impianto Fotovoltaico 24
SCHEDE TECNICHE MODULI **29**
Modulo M.3977 29
SCHEDE TECNICHE INVERTER **30**
Inverter I.0074 30
Inverter I.0346 31
INDICE **32**

progetto n.

13 03 - DATA IV - CORNAREDO / SETTIMO M.SE

proprietà

DATA 4 ITALY s.r.l.
Piazza Eleonora Duse, 2
20122 MILANO
Partita I.V.A. n. 08214220967

progettista

COLLEGIO DEI PERITI INDUSTRIALI E PERITI INDUSTRIALI LAUREATI · PROVINCIA DI RIMINI ·
Manni Massimo Elettrotecnica 1108

impresa

progetto strutturale:

GENERALE PREFABBRICATI
GENERALE PREFABBRICATI S.p.a.
Centro direzionale quattrotorri
Ellera stazione - 06132 PERUGIA - IT
tel.: +39 075 517 29 83 fax: +39 518 12 88
www.generaleprefabbricatispa.com

progetto impianti acustici:

ACOUSTIC & ENGINEERING s.r.l.
Via Cavour, 14 - 20851 LISSONE (MB)
tel.: 039/2459177 fax: 039/4655570
www.brugola.net

progetto impianti meccanici:

ENGIE Axima
OMEGA CONCEPT IMPIANTI E SISTEMI S.p.a.
Via Ettore Ponti, 49 - 20143 - MILANO
tel.: +39 028180951 fax: +39 028135163
www.omega-concept-gdfsuez.it

progetto impianti elettrici:

ENGIE Ineo
INEO TERTIAIRE IdF
165 Rue Jean Jaurès
78130 Les Mureaux
cofelyineo-gdfsuez.com

progetto architettonico:

garretti associati architects planners engineers
GARRETTI ASSOCIATI S.r.l.
Via Trieste, 9 - 20146 MILANO
tel.: +39 02 430 6931 fax: +39 02 480 170 51
www.garrettiassociati.it

prima emissione
20.02.2017

disegnato da
R.M.

aggiornamenti

A

B

descrizione:

DATA 4 ITALY - DC04
RELAZIONE TECNICA IMPIANTO RIVELAZIONE FUMI

ENGIE Ineo
INEO TERTIAIRE IdF
165 Rue Jean Jaurès
78130 Les Mureaux
cofelyineo-gdfsuez.com

proprietà

DATA 4 ITALY S.R.L.
Piazza Eleonora Duse, 2
20122 MILANO

progetto

DATA CENTER

DC04

DIA per nuova costruzione
ai sensi della L.R. 12/2005

scala:
- @A4

tavola n.
D 04 -- GD -- -- -- 03

IMPIANTI ELETTRICI

DATA CENTER DI MILANO

IMPIANTI RILEVAZIONE INCENDI

COFELY CONTRACTING ITALIA

DESCRIZIONE IMPIANTI P.C.I.
DATA CENTER DC04
SETTIMO MILANESE (MILANO)

INDICE

Sommario

1. GENERALITA' 4

1.1. Obiettivi e contenuti della memoria. 4

1.2. Uso e ubicazione dell'edificio 4

1.3. Descrizione e superficie dell'edificio 4

2. TITOLARE 5

3. Soluzione progettuale proposta 5

3.1. Caratteristiche 5

4. RILEVAZIONE DI INCENDI. 6

4.1. Requisiti di disegno 6

4.2. Criteri di progettazione 6

4.3. Descrizione della soluzione proposta 7

4.4. Funzionamento del sistema 7

4.5. Piano d'allarme 8

4.6. Centrale di ricezione allarmi antincendio 9

4.7. Terminale di comando 12

4.8. Sistema di rilevazione Fumi ad Aspirazione – ASD 13

4.9. Linee di Connessione 19

4.10. Rilevatori 20

4.11. Pulsanti di allarme di incendi 20

4.12. Sirene di allarme 21

4.13. Moduli di controllo e di segnale 21

4.14. Fonti di alimentazione 21

1. GENERALITÀ

1.1. Obiettivi e contenuti della memoria.

L'oggetto di questa sezione è descrivere l'impianto di rilevazione di incendi che sarà realizzato per il Data Center DC04 a Milano.

1.2. Uso e ubicazione dell'edificio

L'edificio ospiterà un centro di processing di dati.

L'edificio sarà ubicato nel comune di SETTIMO MILANESE, in provincia di MILANO.

1.3. Descrizione e superficie dell'edificio

L'edificio è articolato su tre livelli: il piano terra, il primo piano e la copertura.

È diviso in due blocchi denominati A e B, che corrispondono rispettivamente: il primo, alla parte sinistra dell'edificio e il secondo, alla parte destra dell'edificio. I blocchi sono simmetrici tra di essi.

La struttura è composta da 2 sale destinate a usi specifici destinate ad ospitare i server

Area di supporto con locali destinati ad alloggiare le cabine di Trasformazione MT/BT, gli UPS, le batterie degli UPS e i gruppi elettrogeni di emergenza.

Superficie

Di seguito si descrive la superficie approssimativa delle zone previste dal progetto:

Pianterreno

Uso sala	Superficie (m2)
Sale server	2000
Locali tecnici	800
Uffici e servizi	280

Primo piano

Uso sala	Superficie (m2)
Locali tecnici	800
Uffici e servizi	280

2. TITOLARE

L'impianto sarà registrato a nome di: **DATA 4 ITALY s.r.l.**

3. RILEVAZIONE DI INCENDI.

3.1. Requisiti di disegno

Il principale obiettivo dell'impianto di rilevazione di incendi è quello di dotare l'edificio di apparecchiature in grado di scoprire un incendio quando si trova ancora in fase embrionale, e di trasmettere l'allarme sia al punto locale sia a quello centrale, onde predisporre l'immediato intervento dei mezzi di estinzione degli incendi.

Si è anche tenuto conto di altri fattori quali:
- La sicurezza
- L'assenza di falsi allarmi
- La manutenzione
- L'interazione con altri sistemi
- La normalizzazione dei componenti e dei protocolli di operazione e monitoraggio

3.2. Criteri di progettazione

Per la progettazione del sistema di rilevazione di incendi dell'edificio in oggetto si è tenuto conto dei seguenti fattori:

- Tutte le aree dell'edificio (tranne spazi, quali scale o bagni) devono essere coperte dal sistema di rilevazione e allarme di incendi.

- Il sistema di rilevazione e allarme deve essere di tipo analogico e direzionabile, con rilevatori ottici normali e a doppia tecnologia.

- La centrale antincendio sarà ubicata presso la sala di controllo.

- È prevista l'installazione di sistemi di rilevazione di incendi ad aspirazione nelle sale a rischio speciale che, in virtù delle apparecchiature che ospitano, richiedono una rapida rilevazione dell'incendio, come le sale Dati.

- È prevista l'installazione di rilevatori di fiamma nelle sale che ospitano gruppi elettrogeni, a causa del carico di combustibile di questi ultimi.

- I locali che sono provvisti di sistemi di estinzione a gas, verranno dotati di uno specifico sistema di rilevazione che attiveranno i relativi sistemi di estinzione in caso di emergenza. Tali sistemi devono essere composti da una centrale o pannello di estinzione, rilevazione incrociata, pulsanti sia per l'attivazione dell'estinzione che per interruzione di emergenza,

segnale luminoso e acustico di "Estinzione Attivata" e sirena di allarme. Tali segnali vengono trasmessi da questo sistema al sistema generale di rilevazione.

• Onde facilitare l'evacuazione dell'edificio, è prevista l'installazione di sirene ottico acustiche e pulsanti manuali di allarme.

3.3. Descrizione della soluzione proposta

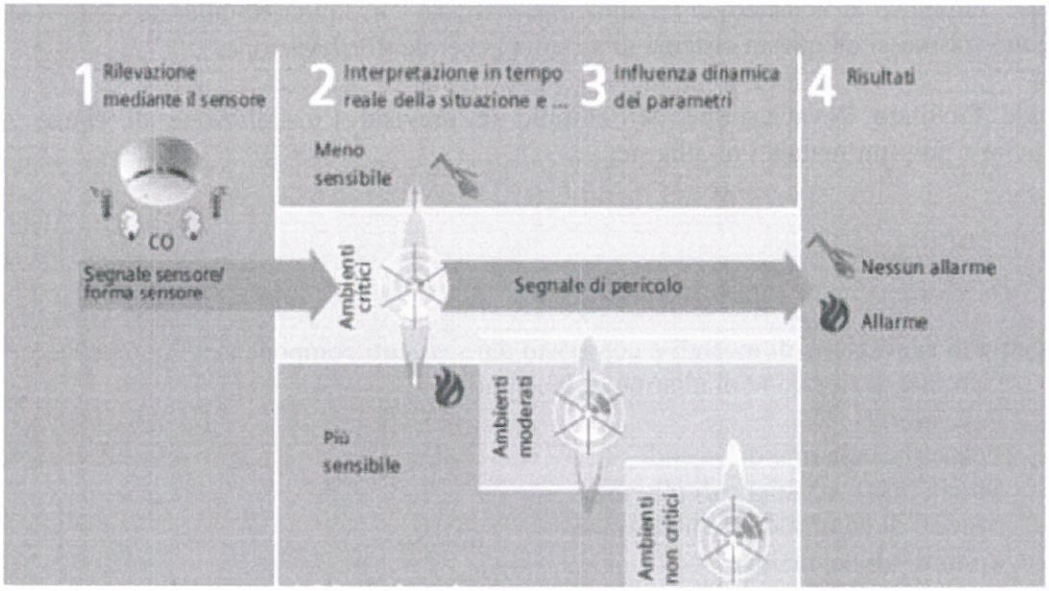
Il sistema di rilevazione di incendi è composto dai seguenti componenti:

- Centrale di ricezione di allarme di incendio
- Rilevatori
- Pulsanti di allarme di incendi
- Sirene ottico acustiche di allarme
- Moduli di controllo e segnalazione
- Fonti di alimentazione

3.4. Funzionamento del sistema

La comunicazione tra i rilevatori, i moduli di controllo, i pulsanti manuali e la centrale avviene in digitale e in base a un protocollo di trasmissione multipla dei dati che rileva errori di trasmissione. Il sistema invia automaticamente un messaggio di allarme ad alta priorità almeno quattro (4) secondi dopo che un rilevatore, un modulo di ingresso o un pulsante ha scoperto la situazione di emergenza. Mediante la programmazione, il sistema viene impostato in modo da indicare, valutare e definire tutti gli interventi e i relativi tempi di esecuzione. Il pannello di comando esegue il processing e mostra eventi in maniera automatica o su richiesta dell'operatore.

I pannelli indicano, in maniera chiara e di facile lettura, gli stati di allarme, guasto, informazione o quando il sistema non è connesso. I pannelli, oltre alle funzioni di riconoscimento, reset e interrogazione degli eventi della centrale antincendio, permettono di realizzare i rilevamenti e i reset delle sottocentrali antincendio. La centrale antincendio gestisce tutti i comandi del sistema, *in primis* la funzione delle sirene, in funzione della modalità di gestione di avviso alle persone che occupano l'edificio e il piano di allarme della centrale antincendio che di seguito si passa a descrivere.



3.5. piano d'allarme

Il piano d'allarme, che gestisce la centrale antincendio, varia in base agli stati di funzionamento "presente" e "non presente". I segnali dei rilevatori di incendio automatici e i pulsanti manuali vengono analizzati in maniera diversa.

La commutazione degli stati di funzionamento da "presente" a "no presente", e viceversa, viene eseguita manualmente dal personale o si attiva automaticamente in base alla programmazione effettuata dal tecnico addetto alla manutenzione.

Lo stato di funzionamento "non presente" indica che l'operatore addetto non si trova nell'impianto e, pertanto, il LED del campo di visualizzazione Organizzazione di Allarme ⊇ è spento. Se il sistema entra nella modalità "non presente" o se viene emesso un segnale di allarme, questo sarà lo stesso che sarebbe stato prodotto dalla modalità "presente" una volta trascorso il periodo di tempo T2, il che vuol dire che si eliminano i periodi di ritardo e si passa direttamente allo stato ALLARME 2.

Invece, con lo stato di funzionamento "presente", l'operatore addetto alla vigilanza del sistema e al monitoraggio degli allarmi, è presente presso l'impianto, per cui il LED nel campo di visualizzazione Organizzazione di allarmi ⊇ è acceso così come il LED del campo di visualizzazione Non Collegato. Se il sistema entra nella modalità "presente", il processing di un allarme o guasto (si visualizza immediatamente), proveniente dal rilevatore di una delle zone protette, si avvia in un periodo pre-programmato denominato T1.

-Durante questo periodo di ritardo (T1), se si verifica un allarme interno (ALLARME 1) si è tenuti a informare esclusivamente il personale di sicurezza, affinché sia al corrente della suddetta situazione di emergenza. Se tale allarme non si rileva nell'intervallo T1, si deve

avviare meccanicamente lo stato di allarme che, in maniera automatica, emetterà un segnale acustico o un allarme a distanza.

-Se l'allarme viene rilevato nell'intervallo T1, si deve avviare il periodo pre-programmato T2, in modo che l'operatore abbia il tempo sufficiente per stabilire la causa dell'allarme.

Se prima della fine dell'intervallo T2 non si è eseguito il reset dell'allarme, si deve avviare automaticamente un allarme generale che attiva i segnali acustici e passa all'ALLARME 2.

- I periodi di tempo T1 e T2 devono essere continuamente mostrati sul display del pannello di comando.

Un pulsante manuale deve sempre essere in grado di attivare un allarme generale; altresì deve poter attivare lo stesso tipo di interventi di un allarme di rilevazione, cioè di un ALLARME 2.

3.6. Centrale di ricezione allarmi antincendio

La centrale di rilevazione svolge la funzione di identificare qualsiasi tipo di allarme di incendio che si dovesse verificare all'interno dell'edificio, nonché di controllare e gestire l'intero sistema; pertanto, deve indicare qualsiasi tipo di guasto che si produce sia negli impianti sia nella rete. Deve essere controllata da un microprocessore, programmabile mediante tastiera e con un display a cristalli liquidi per il rilevamento di allarmi, guasti e informazione ausiliaria, dotato anche di un dispositivo di memoria di eventi con data e ora.
La centrale è dotata di tecnologia algoritmica e interattiva; inoltre, deve consentire la connessione di componenti di campo analogici direzionabili. Alla luce di futuri ampliamenti, ha una dimensione del 20% maggiore. Include fonte di alimentazione e batterie integrate con la capacità prevista dalla normativa vigente.
Riceve segnali trasmessi da rilevatori, pulsanti manuali ecc. Altresì, ai sensi di quanto previsto dai protocolli interni, attiva i seguenti dispositivi e/o funzioni: allarmi ottici e/o acustici, arresto dei ventilatori, allarme antincendio, attivazione di barriere anti incendio, chiusura di porte di separazione tra settori di incendio diversi, in funzione della programmazione interna.
Le centrali sono dotate di fonti di alimentazione e di batterie integrate, senza manutenzione, che forniscono alimentazione al cablaggio dell'edificio.
La centrale antincendio e le fonti aggiuntive installate vengono alimentare da una rete sicura, con relativo quadro.
Ad ogni modo, l'alimentazione deve essere garantita dall'alimentazione di un gruppo elettrogeno o dall'alimentazione di una blindosbarra sicura.
La centrale può operare in maniera autonoma o all'interno di una rete. Può essere programmata mediante uno strumento di configurazione (software) di facile uso, in modo da poter essere trasformata in un sistema ad alta flessibilità. Tutte le linee sono protette da eventuali guasti della terra. Si può adattare il testo per l'utente direttamente attraverso il terminale o mediante lo strumento di programmazione. È possibile immagazzinare un

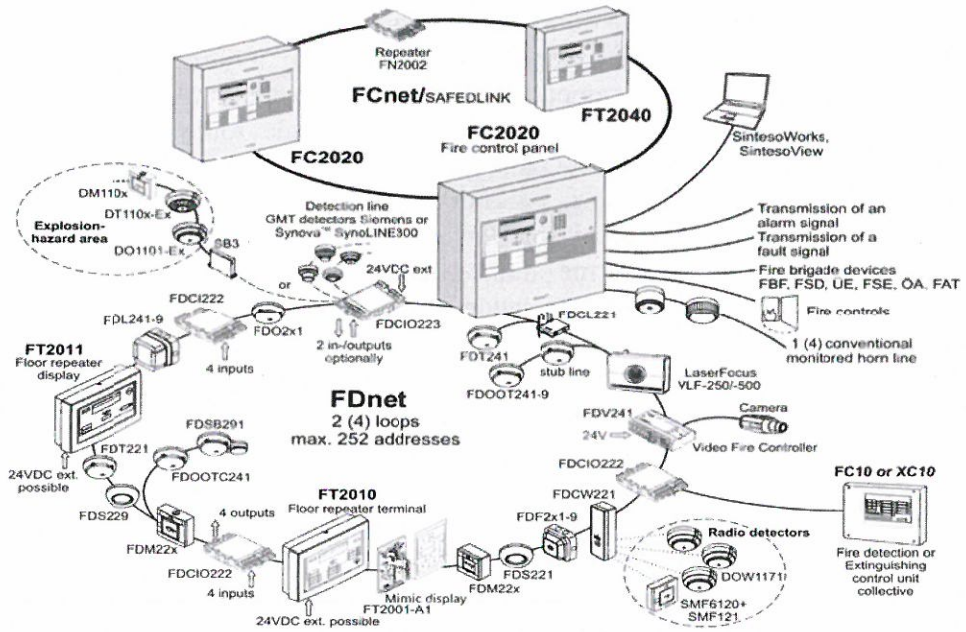
massimo di 2.000 eventi in base a diversi criteri. È dotata di commutazione automatica tra orario estivo/invernale e può essere connessa a sistemi di gestione attraverso lo standard BACnet.

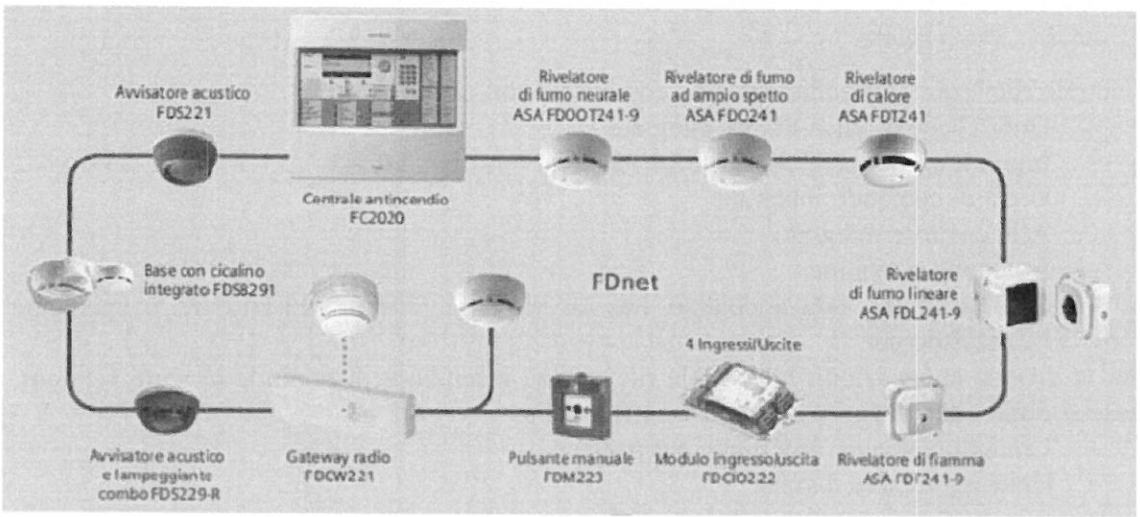
La centrale dispone di slot per interfaccia delle serie RS232 e RS485, nonché di una fonte di alimentazione di emergenza con un'autonomia di 72 ore.

I segnali di tutti i rilevatori e i pulsanti saranno raccolti dalla centrale del sistema di rilevazione di incendio. La centrale dispone di comandi per: spegnimento acustico, reset, connessione / sconnessione di zona, test di lampade, spegnimento sirene ecc. Attraverso i comandi, inoltre, si possono emettere segnali tecnici con caratteristiche specifiche e segnali monitorati di avviso.

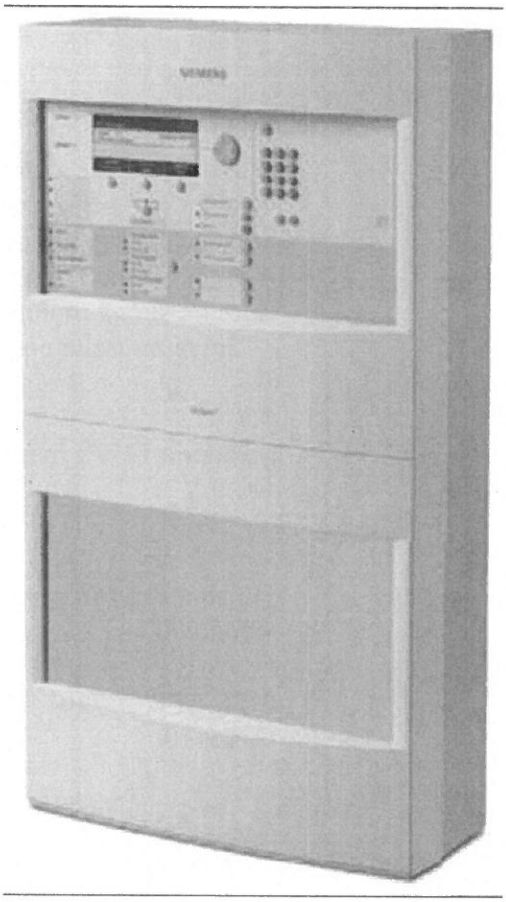
Attraverso il bus di rilevazione o la linea di rilevazione, la centrale registra i segnali dei rilevatori automatici di incendi, dei pulsanti manuali e dei moduli di ingresso; tra l'altro, mediante le linee di comando, i moduli di uscita e i segnali di comando, esegue funzioni di comando decentralizzate. La centrale visualizza i dati, esegue e segnala funzioni di comando predefinite e interagisce con i comandi trasmessi dall'operatore mediante il pannello di comando integrato.

Nelle figure proposte di seguito sono illustrate le connessioni e le varie funzioni offerte dalla centrale antincendio.





I segnali di avviso di allarme saranno comunicati alle persone che si trovano all'interno dell'edificio mediante Campanelli di Allarme e Sirene di Evacuazione, ottiche ed acustiche, che, ove sia possibile, devono essere sistemate sui pulsanti di allarme in zone ben visibili.



4.6.1. Descrizione

Centrale rilevazione incendio a 4 loop con le seguenti caratteristiche:

- Due schede di linea FDnet integrate
- Ingressi/uscite integrati per le periferiche
- Unità di comando integrata
- Alimentatore integrato
- Autoconfigurazione
- Collegabile in rete mediante bus di sistema FCnet/SAFEDLINK o mediante FCnet/Ethernet

Per le diverse applicazioni, la centrale rilevazione incendio è disponibile in varie versioni. Esse si differenziano per le seguenti caratteristiche:

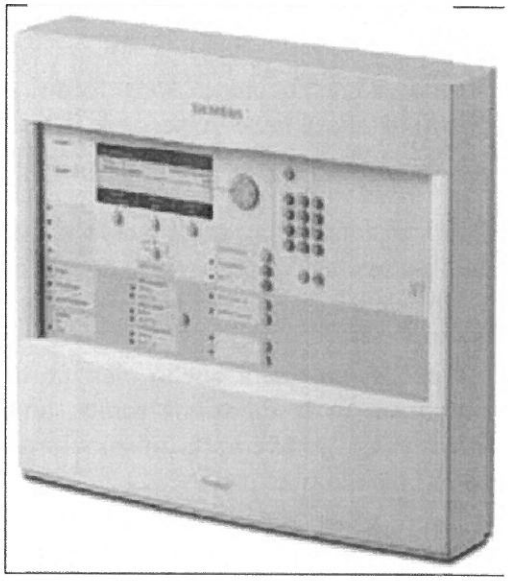
- Unità di comando specifiche per paese
- Unità aggiuntive diverse

4.6.2. Dati tecnici

Linee rilevatore	FDnet
Numero di indirizzi	Max. 504
Numero schede di linea integrate	2
Numero di linee:	
- Senza estensione loop	4 loop 1
- Con estensione loop	8 loop 1
Ingressi uscite	1 uscita relè per allarme RT 1 uscita relè per guasto RT 1 uscita monitorata per allarme RT 1 uscita monitorata per guasto RT 2 uscite sirena monitorate 12 ingressi/uscite configurabili 24 V
Alimentazione elettrica est.	150 W
Batterie	2 batterie 12 V / max. 26 Ah 2
Ingresso di alimentazione 3 [FR]	CC 9 V
Dati meccanici	
Dimensioni armadio (Comfort) (senza coperchio)	796 x 430 x 160 mm (A x L x P)
Peso	11,6 kg
Standard e omologazioni	
CPD	0786-CPD-20720
VdS	G206110

4.7. Terminale di comando

Esempio di un terminale di comando



4.7.1. Descrizione

Il terminale di comando è un semplice terminale operativo e presenta le seguenti caratteristiche:

- Unità di comando integrata
- Ingresso di alimentazione 24 V separato, sorvegliato
- Ingresso di alimentazione 24 V ridondante
- Collegabile in rete mediante bus di sistema FCnet/SAFEDLINK o mediante FCnet/Ethernet
- Alimentatore (70 W) e batterie opzionali
- Visibilità a livello dell'intero sistema configurabile

A seconda delle applicazioni, il terminale di comando è disponibile con unità di comando specifiche per paese.

4.7.2. Dati tecnici

Alimentazione	
Alimentazione di sistema	DC 24 V (2 ingressi)
Ingresso di alimentazione 3 [FR]	CC 9 V
Dati meccanici	
Dimensioni armadio (Eco) (senza coperchio)	398 x 430 x 80 mm (A x L x P)
Peso (senza batterie)	4,7 kg
Standard e omologazioni	
CPD	--
VdS	G206111

4.8. Sistema di rilevazione Fumi ad Aspirazione – ASD

4.8.1. Descrizione generale

Il sistema di rilevazione incendi ad aspirazione ASD fornirà una rilevazione incendio precoce ad elevata sensibilità, fino alla Classe A secondo EN 54-20, per la protezione di locali ed apparecchiature.

Il sistema ASD sarà basato su sorgente luminosa di nuova concezione e tecnologia di post processing per una verifica intelligente del segnale e successiva generazione evento di allarme.

Il principio di funzionamento del sistema sarà quello classico dei sistemi ASD: il sistema preleverà continuamente aria attraverso la tubazione forata, immettendola nella camera di campionamento. Il fumo sarà rilevato attraverso la misurazione della diffusione della luce emessa da una sorgente luminosa ad alta potenza.

Il sistema ASD è stato progettato per essere utilizzato in locali ed aree di medie e grandi dimensioni. Il sistema conterrà due camere di rilevazione indipendenti, ciascuna con una copertura sino a 2880 m².

Il sistema consentirà la rilevazione in classe standard o ad alta sensibilità (potenzialmente in tutte le classi previste dalla EN 54-20) con funzioni standard, inclusa la possibilità di costruire una rete con apposito software su piattaforma aperta TCP/IP.

Il sistema ASD dovrà fornire una eccellente risposta a tutte le prove previste dalla EN 54-20.
La camera di rilevazione potrà essere impostata su differenti soglie di sensibilità. Il sistema supporterà camere con sensibilità fino a 0,015 %/m.

La selettività sarà selezionata sulla base del tipo di rilevazione e della applicazione specifica. Il sistema ASD consentirà il mantenimento degli standard di efficienza anche in presenza di ambienti polverosi.

Il sistema di rilevazione ASD manterrà un alto livello di affidabilità nella rilevazione ad alta sensibilità e protezione verso gli allarmi impropri anche in presenza di polvere, gas di scarico o umidità.

La tecnologia consentirà una ottimale differenziazione tra reali situazioni di incendio e fenomeni assimilabili all'incendio.

Il sistema ASD sarà adatto all'utilizzo in ampi campi di applicazioni. Sarà utilizzabile in tutte le applicazioni di tipo commerciale ed industriale con temperature comprese tra -20 °C e + 60 °C e consentirà la protezione anche in ambienti a temperature sino a -40 °C.

Il sistema preleverà aria dall'area da monitorare attraverso un sistema di tubazioni con fori di campionamento dimensionati per la specifica applicazione. L'aria prelevata sarà così analizzata dalla unità di rilevazione.

Tutte le funzioni del sistema ASD saranno monitorate continuamente. Una rottura od una ostruzione del sistema di tubazioni, così come un guasto all'unità di campionamento aria, saranno rilevati come guasti.
La diagnostica sarà evidenziata su apposito display sul pannello frontale. L'informazione sarà replicata anche tramite appositi relè provvisti di contatti puliti per l'integrazione verso la centrale incendio o l'attivazione di idonei dispositivi di segnalazione.

Il sistema ASD consentirà una rilevazione ottimale con certificazione EN 54-20 attraverso fino a 64 punti di campionamento, consentendo una riduzione dei costi di installazione e di manutenzione.

L'installazione del rilevatore ASD in posizione facilmente accessibile consentirà operazioni di manutenzione senza la necessità di interruzione delle normali attività lavorative.
Per la manutenzione e l'assistenza sarà possibile utilizzare un apposito tool di diagnostica per l'operatore, che avrà una visione semplice ed immediata dello stato del sistema.

4.8.2. Caratteristiche generali

Tensione nominale	14 ÷ 30 Vcc
Corrente Nominale	295 mA
Corrente di spunto	320 mA
Display	2 x LED stato Funzionamento 2 x LED presenza Allarme 2 x LED presenza Guasto TP-4: 2 x LED presenza Pre-Allarme
Area copertura	max. 5760 m2
Soglia Allarme	0.015 ÷ 2 %/m; 0.1 ÷ 2 %/m; 0.5 ÷ 2 %/m
Tubazione Aspirazione aria	Diametro esterno 25 mm Diametro Interno 21 mm
Lunghezza tubazione	2 x max. 1 x 100 m (max. 16 fori) 2 x max. 300 m per tubazione diramata (max. 32 fori in tutto ciascuna)
Uscite a relè	4 x 1 A / 30 Vcc 2 x Allarme, 2 x Guasto, TP-4: 2 x Pre-Allarme
Dimensioni	113 x 200 x 292 mm
Temperatura	-20°C ÷ +60°C
Umidità relativa	max. 95 % (senza condensa)
Grado protezione	IP 20
Peso	1.35 kg
Certificazioni	LPCB, VdS, FM, EN 54-20

4.10. Rilevatori

In tutte le zone di transito si sistemano rilevatori adeguati al tipo di evento di incendio che potrebbe eventualmente verificarsi.
I rilevatori sono a doppia tecnologia (ottica-termica) e ottici, tranne nelle aree in cui la presenza continua di fumi potrebbe dar luogo a situazioni di falso allarme. In tali casi, è necessario sistemare rilevatori termovelocimetrici.
I rilevatori sono di tipo analogico direzionabile interattivo, con capacità di auto analisi di contaminazione e trasmissione di avviso di manutenzione prima che si verifichi la degradazione della capacità di rilevazione.
La curva di scatto dei rilevatori è adattabile e si adegua ai diversi tipi di ambienti in cui essi vengono posizionati.
Nelle sale Dati, sul ritorno delle macchine ad aria del sistema di climatizzazione di tali sale e nei locali che ospitano gli armadi elettrici, si impiegano dispositivi di rilevazione ad aspirazione, con l'obiettivo di garantire una rilevazione immediata.
La superficie di copertura di ciascun rilevatore è pari a 60 m². La distanza tra i rilevatori è sempre minore o uguale a 9,9 m se la superficie del corridoio è superiore a 80 m², e minore di 11,4 m in locali con superficie inferiore.
La copertura di ciascun rilevatore termovelocimetrico è pari a 20 m².
Quando viene attivato un rilevatore, si accende intermittentemente la spia alla base del rilevatore stesso; contemporaneamente, verrà trasmesso il segnale ottico e acustico alla centrale, che a sua volta identifica il rilevatore che è scattato.
Se i rilevatori sono stati attivati in seguito a un segnale di allarme, una volta risolto il problema ed eseguito il reset della centrale, sono di nuovo pronti a rilevare un nuovo allarme; per questo, non è necessario sostituire nessun tipo di componente.
La centrale riceverà un segnale di guasto nei seguenti casi di funzionamento dei rilevatori:

- Cortocircuito (linea del rilevatore).
- Rottura della linea del rilevatore.
- Rimozione di un componente sensibile.

4.11. Pulsanti di allarme di incendi

Si installeranno pulsanti manuali di allarme di incendio nelle zone di transito, in modo che la distanza massima da percorrere da un punto di evacuazione qualsiasi fino ad uno dei pulsanti sia sempre inferiore a 25 metri.
I pulsanti vanno installati prevalentemente vicino ai punti di evacuazione.
I pulsanti devono essere del tipo "rompere in caso di incendio".
Il sistema di allarme deve essere di tipo ottico ed acustico, e potrà essere collegato al sistema di altoparlanti.

4.12. Sirene di allarme

Hanno la funzione di emettere un segnale di allarme acustico e luminoso nelle zone che devono coprire.
Sono elettroniche, a bassa tensione, alimentate direttamente dalla centrale e collegate a fonti di alimentazione aggiuntive.

4.13. Moduli di controllo e di segnale

In caso di allarme di incendio, le operazioni previste sui restanti sistemi si eseguiranno per mezzo dei moduli di controllo e segnale. Esse dipendono direttamente dal sistema di rilevazione e permettono di agire su altri dispositivi mediante uscite con relè. Al riguardo è opportuno adottare le seguenti misure di sicurezza:

- Le barriere tagliafuoco sono munite di componenti che ne consentono la chiusura automatica in caso di attivazione del sistema di rilevazione di incendi.
- I dispositivi di climatizzazione e di ventilazione sono dotati di componenti che ne consentono l'arresto in caso di incendio.
- È obbligatorio rispettare i segnali di allarme e di guasto, emessi dalla sottocentrale di estinzione e delle fonti di alimentazione, nonché i segnali di attivazione delle sirene.

4.14. Fonti di alimentazione

Sia la centrale sia i pannelli di estinzione saranno provvisti di batterie di riserva con la capacità prevista dalla normativa vigente. Inoltre, tenuto conto del cospicuo numero di componenti presenti nell'impianto, sono state installate fonti di alimentazione con batteria per alimentare tutti i componenti presenti. Ogni fonte di alimentazione è dotata di un relè di segnalazione di guasto, il cui stato è monitorato permanentemente dalla postazione centrale.